This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

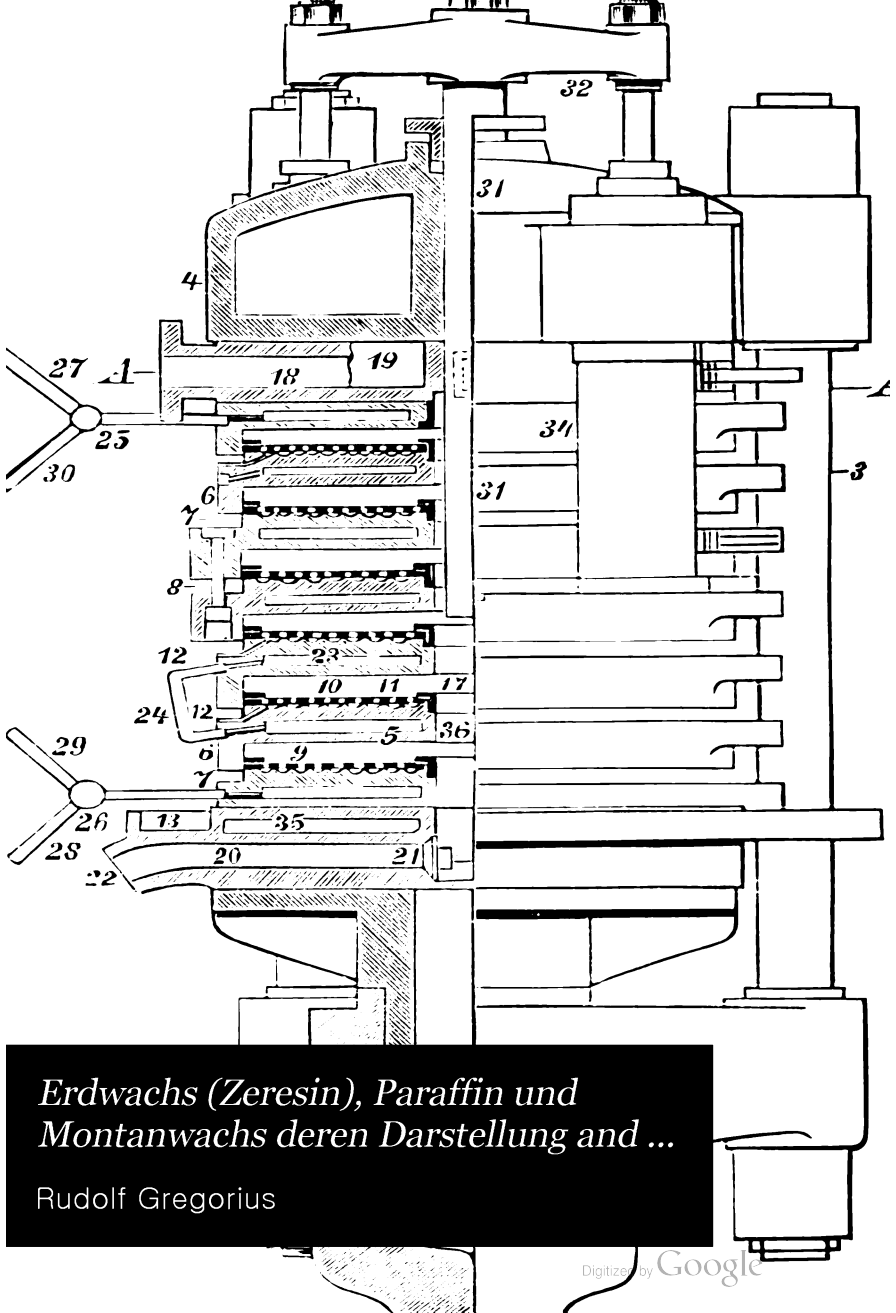
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Erdwachs (Zeresin), Paraffin und Montanwachs deren Darstellung and ...

Rudolf Gregorius

Digitized by Google

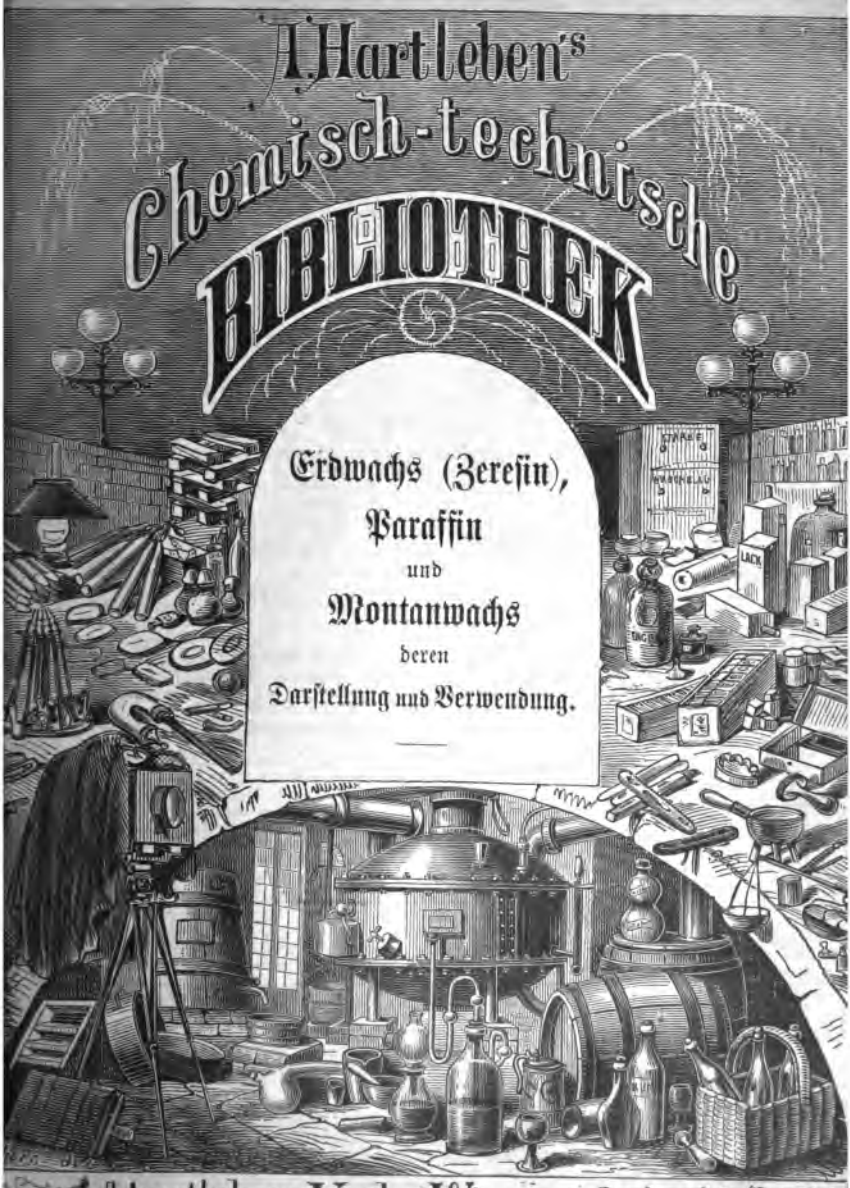
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

A. Hartleben's

Chemisch-technische BIBLIOTHEK



Erdwachs (Zeresin), Paraffin und Montanwachs

deren

Darstellung und Verwendung.

A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

A. Hartleben's

Chemisch-technische BIBLIOTHEK

Erdwachs (Zeresin), Paraffin und Montanwachs

deren

Darstellung und Verwendung.

A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In elegantem Ganzleinwandbande, pro Band 90 Heller = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Sekte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Sekte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- u. Kernobstweine. Von Karl Maier. Fünfte, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergesetze. Von Ed. Eibherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 91 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

III. Band. **Die Likör-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Likören, Cremes, Huiles, gewöhnlicher Liköre, Aquavite, Fruchtbranntweine (Rataflas) Rums, Arraks, Kognaks, der Punsch-Essenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege. Von August Gaber. Mit 16 Abbild. Achte, verm. u. verb. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung alle Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe 2c. 2c. Von Dr. chem. Georg Willi Askinson. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 35 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit bes. Rücksicht nahme auf warme und kalte Verseifung. Von Friedr. Wiltner. Seifen-Fabrikant. Sechste, vermehrte Auflage. Mit 88 erläut. Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation.** Eine Darstellung aller i. d. verschied. Ländern üblichen Braumethoden z. Bereitung aller Biersorten, sowie der Fabrikation des Malzextraktes und der daraus herzust. Produkte. Von Herm. Rüdinger, Zweite, verm. u. verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

VII. Band. **Die Zündwaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzchen, Zigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen, sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Jos. Freitag. Zweite Aufl. Mit 28 erläut. Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien tierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, Stearins, der Teeröle, des Paraffins und des Acetylens 2c. Von Eduard Perl, Chemiker. Zweite sehr verm. Auflage. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlack und Sikkativ des Dickööles, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses. Von Erwin Andres. Fünfte Auflage. Mit 33 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

X. Band. **Die Essig-Fabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den älteren und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Fabrikation von Holzessig, der Reinigung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig sowie der Fabrikation von Wein-, Trester-, Malz-, Bieressig und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Fünfte, erw. und verb. Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesamten Pyrotechnik, enth. die vorzügl. Vorschriften zur Anfertigung sämtlicher Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Eschenbacher. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abb. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaren-Fabrikation.** Mit einem Anhang über die Erzeugung holz. Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen u. Zigarrenspitzen, Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa). Von C. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Öle.** Anleitung zur Darstellung der ätherischen Öle nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraktion, Deplacierung, Maceration und Absorption. Von Dr. chem. George William Askinson. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handbuch von praktischer Seite bearb. u. herausgegeben v. S. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslav Husnik. Mit 59 Abb. 34 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XV. Band. Die Leim- und Gelatine-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete gemein verständl. Darstellung dieses Industriezw. in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowsky. Vierte Aufl. Mit 11 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XVI. Band. Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers. Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelsirupes und der Zucker-Couleur. Von Felix Rehwald. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XVII. Band. Die Tinten-Fabrikation u. die Herstellung der Hektographen und Hektographiertinten; die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie des Waschblaues. Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Kopier- u. Hektographiertinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschliche Tinten z. Zeichnen b. Wäsche, d. Hektographiermassen der Farben für Schreibmaschinen. Von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 8 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XVIII. Band. Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere. Anleitungen zur Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwichse, Lederlacke, der Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder und des Dégras. Von Rich. Brunner. Sechste Aufl. Mit 10 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders. Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation. Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergamentes und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

XXI. Band. Victor Jocle's Chemische Bearbeitung der Schafwolle oder das Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. In zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu herausg. von W. Jänker. Mit 34 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

XXII. Band. Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks, die Emailphotographie, und andere einschlägige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik. Vierte verm. Aufl. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XXIII. Band. Die Fabrikation der Konserven und Kanditen. Vollständige Darstellung aller Verfahren der Konservierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Kanditen. Von A. Hausner. Dritte, verb. und verm. Aufl. Mit 28 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XXIV. Band. Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes. Enthaltend die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandteile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

XXV. Band. Die Kitte und Klebemittel. Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Öl-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kasein-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkkitte, des Marineleims, der Zahnkitte, Zelodeliths und der zu speziellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Sechste, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles. Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XXVII. Band. Die Verwertung der Weinrückstände. Praktische Anleitung zur rationellen Verwertung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Kognak und Weinsprit aus Wein. Von Antonio dal Piaz. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. Die Alkalien. Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glauber salzes, Wasserglases, Chromalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. G. Dick. Zweite verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. Die Bronzewaren-Fabrikation. Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzierens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludw. Müller. Zweite Aufl. Mit 31 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

XXX. Band. Vollständiges Handbuch der Bleichkunst oder theoretische und praktis
Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Tuffarfel
sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst ein
Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Tierfellen, Knochen, Elf
bein, Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack u. Guttapercha. B
Bi Joclét. Zweite vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. u. 1 Tafel. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mk

XXXI. Band. Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine. G
Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Von Bikt
Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrikation i
Gegenwart. Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, I
dustrielle und Landwirte. Von Dr. Hermann Zwick. Zweite sehr verm. Aufl. Mit 106 Abb
36 Bog. 8. Geh. 9 K 20 h = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben. Enthaltend: T
Anleitung zur Darstellung aller künstlicher Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Met
farben. Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 43 Abbild. 42 Bog. 8. Geh. 8 K 40 h = 7 M. 60

XXXIV. Band. Die künstlichen Düngemittel. Darstellung der Fabrikation des Knoche
Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Ar
Superphosphate, der Thomasschlacke, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen V
kommens der konzentrierten Düngemittel. Von Dr. E. Pick. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 A
18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. Die Zinkographie oder das Ätzen in Zink zur Herstellung von Druckpla
aller Art, nebst Anleitung zum Ätzen in Kupfer, Messing, Stahl und anderen Metallen. Von Julius
Krüger. Vierte Aufl. Mit 23 Abbild. und 5 Tafeln. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XXXVI. Band. Medizinische Spezialitäten. Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten
untersuchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährte
Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Max
Waldheim. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. Die Kolorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe
besonderer Berücksichtigung der Türkischrot-Färberei. Ein Lehr- und Handbuch
Interessenten dieser Branchen. Von Karl Romen. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M

XXXVIII. Band. Die Galvanoplastik. Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik
Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Jul
Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann. Mit 61 Abb
87 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XXXIX. Band. Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft. Populäres Handbuch f
Weinproduzenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Piaz. Vierte, neubearb. u
verm. Aufl. Mit 72 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XL. Band. Die technische Verwertung des Steinkohlenteers. Nebst einem Anhan
über die Darstellung des natürlichen Asphaltteers und Asphaltmastix aus den Asphaltschiefern
bituminösen Schiefern, sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Thenius. Zwe
verb. Aufl. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. Die Fabrikation der Erdfarben. Enthaltend: Die Beschreibung aller natür
vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Aufl.
19 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XLII. Band. Desinfektionsmittel oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten
besten Desinfektionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammer
Schlachtfelder u. s. w. zu desinfizieren. Von Wilhelm Heckenast. 18 Bog. 8 Geh. 2 K 20 h = 2 M

XLIII. Band. Die Heliographie, oder eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Met
platten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fo
schritte im Pigmentdruck, Woodbury-Verfahren und der Farbenphotographie nebst anderweitigen E
schriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Dritte, vollst. neu bearb. Aufl. M
24 Illustrationen und 4 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe und aller anderen aus dem T
darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren
wendung in der Industrie. Von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 35 Bog. 8 Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50

XLV. Band. Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse, mit Angabe ih
Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Vierte, v
ständig umgearbeitete Auflage. Zusammengestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 20 Bog.
Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XLVI. Band. Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange. Ein pr
Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken
Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Von Viktor Jocl
Mit 54 Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. Die Fabrikation des Rübenzuckers, enthaltend: Die Erzeugung des Br
zuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Kandiszucker, nebst einem Anhange über
Verwertung der Nachprodukte und Abfälle ꝛc. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bog.
Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

XLVIII. Band. Farbenlehre. Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite verm. Aufl. Mit 7 Abbild. 1 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen nebst genauer Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien als: Gips, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Ton, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gipsfiguren, Stukkatur-, Ton-, Zement- und Steingut- 2c. Waren, sowie der beim Guß von Statuen, Glocken und in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Sechste, stark verm. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

L. Band. Die Bereitung der Schaumweine, mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Von A. v. Regner. Zweite, gänzl. umgearb. Aufl. Mit 45 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LI. Band. Kalk und Luftmörtel. Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande von Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwick. Zweite Aufl. Mit 39 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

LII. Band. Die Legierungen. Enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amalgame u. Lote s. die Zwecke aller Metallarbeiter. Zweite, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 15 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LIII. Band. Unsere Lebensmittel. Eine Anleitung zur Kenntnis der vorzüglichsten Nahrungs- und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

LIV. Band. Die Photokeramik, das ist die Kunst, photogr. Bilder auf Porzellan, Email, Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb. von Jakob Husnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. Die Harze und ihre Produkte. Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: Über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes oder Kolophoniums: das Kamphin, das schwere Harzöl, das Coddöl u. die Bereitung von Wagenfett u. Maschinenölen 2c. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugung. Von Dr. G. Thenius. Zweite, verb. Aufl. Mit 47 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. Die Mineralsäuren. Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammoniakverbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-, Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Von Dr. S. Wick. Mit 98 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LVII. Band. Wasser und Eis. Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstlichen Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 85 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

LVIII. Band. Hydraulischer Kalk u. Portland-Zement nach Rohmaterialien, physikalischen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation u. Verstellung unter besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Zement-Industrie. Von Dr. H. Zwick. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. Die Glasäserei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattäserei in ihrem ganzen Umfange. Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glasäserei. Von J. B. Miller. Dritte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 P.

LX. Band. Die explosiven Stoffe, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung u. praktische Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LXI. Band. Handbuch der rationellen Verwertung, Wiedergewinnung und Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art. Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

LXII. Band. Kautschuk und Guttapercha. Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabrikmäßigem Wege, der Fabrikation des vulkanisierten und gehärteten Kautschuks der Kautschuk- und Guttapercha-Kompositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Von Raimund Hoffer. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 15 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXIII. Band. Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange. Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Bleicherei und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei 2c. Von Viktor Jocist. Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 46 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXIV. Band. Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische Leben. Für Gewerbetreibende und Industrielle im allgemeinen, sowie für jeden Gebildeten. Von Prof. Dr. Willibald Artus. Mit 24 Abbild. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

LXV. Band. Die Fabrikation der Emaille und das Emaillieren. Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillierens auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Dritte Aufl. Mit 16 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXVI. Band. Die Glas-Fabrikation. Eine übersichtliche Darstellung der gesamten Glasindustrie mit vollständ. Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaren. Von Raimund Gerner. Zweite, vollst. umg. u. verm. Aufl. Mit 65 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXVII. Band. Das Holz und seine Destillations-Produkte. Über die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzzellulose, Holzimprägnierung u. Holzkonservierung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holzteer und seine Destillationsprodukte, Holzteerpech u. Holzkohlen nebst einem Anhange: Über Gaserzeugung aus Holz. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. u. verm. Aufl. Mit 42 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. Die Marmorierkunst. Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, Buntpapierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Zweite vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 44 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. Die Fabrikation des Wachstuches, des amerikanischen Ledertuches, der Korkteppiche oder des Linoleums, der Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Fabrikation des Teertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Von R. Eßlinger. 2. Aufl. Mit 13 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. Das Celluloid, seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Von Dr. Fr. Böckmann. Dritte gänzl. umgearb. Aufl. Mit 49 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. Das Ultramarin und seine Bereitung nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. Petroleum und Erdwachs. Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann. Zweite verb. und verm. Aufl. Mit 28 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. Das Löten und die Bearbeitung der Metalle. Eine Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Von Edmund Schlosser. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 35 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXIV. Band. Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Konsumenten. Prakt. Anleitung z. Herst. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen m. Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

LXXV. Band. Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe (einschl. der Nahrungsmittel). Von Dr. S. Pick. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen und das Überziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Ausführung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt, Stahl und Aluminium, sowie der Patinas, der oxydierten Metalle und der Bronzierungen. Von Friedrich Hartmann. Fünfte verb. Aufl. Mit 5 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXVII. Band. Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung. Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. Die Mineral-Malerei. Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Von A. Keim. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. Die Schokolade-Fabrikation. Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten gewöhnlicher und Luxus-Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Beschreibung der zur Bearbeitung der Schokolademasse in Verwendung kommenden Maschinen. Von Ernst Saldau. Zweite, verb. Aufl. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. Die Brikett-Industrie und die Brennmaterialien. Eine Darstellung der Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Heizstoffe, wie Holz, Torf, Braunkohle, Coaks, Erdöl und Spiritus, Wassergas, Halbwassergas und Generatorgas, der Aufbereitung und Brikettierung der Braun- und Steinkohle und der Untersuchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von Dr. Friedrich Fünemann. Zweite, vollständig umgearbeitete Aufl. Mit 67 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

LXXXI. Band. Die Darstellung des Eisens u. der Eisenfabrikate. Handbuch für Hüttenleute z. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und Fachschulen 2c. Von Eduard Japing. Mit 78 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders. Ein Handbuch für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder nach den Anstreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Teerfarben, zum Färben von schwedischem, lämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei 2c. und zur Fabrikation von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 16 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXXIII. Band. Die Fette und Öle. Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Öle u. Wachsarten, der Fett- u. Ölraffinerie u. der Kerzen-Fabrikation. Von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

LXXXIV. Band. Die Fabrikation der mousserenden Getränke. Praktische Anleitung zur Fabrikation aller mousserenden Wässer, Limonaden, Weine 2c. und gründliche Beschreibung der hierzu nötigen Apparate. Von Dr. E. Luhmann. Vierte des in erster Aufl. von Oskar Reitz verfaßten Werkes. Mit 60 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

LXXXV. Band. Gold, Silber und Edelsteine. Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle. Von A. Wagner. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. Die Fabrikation der Äther und Grundessenzen. Die Äther, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtsirupe, Tinkturen z. Färben u. Klärungsmittel. Von Dr. Th. Horatius. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von August Saber. Mit 14 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie, das Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Vierte, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 54 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. Die Fabrikation von Albumin und Eierkonserven. Eine Darstellung der Eigenschaften der Eiweißkörper, der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Konserven und der zur Konservierung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Ruprecht. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 16 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. Die Feuchtigkeit der Wohngebäude, der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung, sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch bewährter Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Keim. Zweite vollst. umgearb. Aufl. Mit 23 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl. Vollständige Unterweisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Von J. B. Miller. Mit 11 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. Die Fabrikation des Alauns, der schwefelsauren und essigsauren Tonerde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann. Mit 9 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. Die Tapete, ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCIII. Band. Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange. Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCIV. Band. Die Konservierungsmittel. Ihre Anwendung in den Gärungsgewerben und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 12 Abbild. 12 Bog. 8 Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr. Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCVI. Band. Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver. Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschiedenen Arten von Backpulver, sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf Wilfert. Dritte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

XCVII. Band. Der praktische Eisen- und Eisenwarenkenner. Kaufmännisch-technische Eisenwarenkunde. Von E. Japing. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

XCVIII. Band. Die Keramik oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingut-Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Von Ludwig Wippinger. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 66 Abbild. 42 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. Das Glycerin. Seine Darstellung, seine Verbindung u. Anwendung in den Gewerben, in der Seifen-Fabrikation, Parfumerie u. Sprengtechnik. Von C. W. Koppe. Mit 3 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

C. Band. Handbuch der Chemigraphie, Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen für Buchdruck mittels Umdruck von Autographien und Photogrammen, direkter Kopierung oder Radierung des Bildes auf die Platte (Chromogummi- u. Chromalbuminverfahren, Asphalt- u. amerikanischer Emailprozeß, Autotypie, Photochemigraphie, Chalcochemigraphie u. Photochromotypie). Von W. F. Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. Die Imitationen. Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstprodukten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabaster 2c. Von Sigmund Lehner. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 10 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke. Von L. E. Andés. Zweite umgearb. Aufl. Mit 84 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CIII. Band. **Kupfer und Messing,** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Ed. Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CIV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe.** Von Josef Reis. 4 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. **Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Teeres und der Teeröle, des Kreosotes, des Rußes, des Wasserholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extrakte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Öle und Harze. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Pappdächer in Verbindung mit der Teer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltierungen. Von Dr. E. Luhmann. Zweite Aufl. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurteilung der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirte ꝛc. Von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer u. praktischer Beziehung. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legierungen untereinander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Von Karl Richter. Mit 8 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Düngemittel, Phosphor und phosphorsaure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 81 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emulsion-Verfahrens Von Julius Krüger. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesamte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifenkugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Spezialitäten. Von Friedrich Wiltner. Mit 69 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackierer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackierer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten. Von R. E. Andés. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Teerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaren-Fabrikation. Von E. J. Hödl. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten, Brennereileiter, Landwirte und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Von Adolf Wilfert. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproduktions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den bewährtesten Kopierprozessen zur Übertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zink und Stein. Von J. Husnik. Zweite, bedeutend erw. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den praktischen Färber und Zeugdrucker. Von H. Wolff. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

CXXII. Band. Die Technik der Reproduktion von Militär-Karten und Plänen, nebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militärgeographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer. Mit 57 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. Die Kohlensäure. Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieses Körpers. Von Dr. E. Luhmann. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXXIV. Band. Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke. Mit einem Anhange: Die Fabrikation d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- u. Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

CXXV. Band. Die Teigwaren-Fabrikation. Mit einem Anhange: Die Perlen-, Muschel- und Kindermehl-Fabrikation. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaren-Fabrik. Von Friedr. Oertel. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 65 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. Praktische Anleitung zur Schriftmalerei mit besonderer Berücksichtigung der Konstruktion und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung von Glas-Glanzvergoldung und Verfilberung für Glasfirmentafeln 2c. Von Robert Hagen. Zweite, gänzl. umgearb., verm. Aufl. Mit 29 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. Die Meiler- und Retorten-Verkohlung. Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Öfen und die Retorten-Verkohlung. Über Kiefer-, Kien- und Buchenholzteer-Erzeugung, sowie Birkenteer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Nebenprodukte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holzteer. Die Rotsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Rotsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holzteers auf leichte und schwere Holzteeröle, sowie die Erzeugung des Holzteerparaffins und Verwertung des Holzteerpeches. Nebst einem Anhang: Über die Rußfabrikation aus harzigen Hölzern, Harzen, harzigen Abfällen und Holzteerölen. Von Dr. Georg Thenius. Mit 80 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. Die Schleif-, Polier- und Putzmittel für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine 2c. Von Victor Wahlburg. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 97 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha oder des Erdöles auf Leuchte und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 27 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CXXX. Band. Die Zinkätzung (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleitung nach den neuesten Fortschritten, alle mit den bekannten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertragenen Bilder hochätzen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik. 3. Aufl. Mit 30 Abb. u. 4 Taf. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CXXXI. Band. Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle. Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempeln, der Celluloid-Stampiglien, der Buch- und Steindruckwalzen, Flachdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gipsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschaften und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultierenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen, Pappen, Isoliermassen und Teppichen. Von August Stefan. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXXXII. Band. Das Wachs und seine technische Verwendung. Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren, Wachspapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sebna. Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 45 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. Asbest und Feuerschutz. Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. Die Appreturmittel und ihre Verwendung. Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer speziellen Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen und ihre Verwendung zum Appretieren von leinenen, baumwollenen, seidenen und wollenen Geweben; feuersichere und wasserdichte Appreturen. Von F. Polleyn. Zweite, voll. umgearb. Aufl. Mit 63 Abb. 31 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. Die Fabrikation von Rum, Arrak und Kognak und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Kognak, Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Von August Gaber. Zweite, sehr verb. und verm. Aufl. Mit 52 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat. In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen u. Gerätschaften. Zweite Aufl. Mit 110 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CXXXVII. Band. Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat. In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. II. Band. Die gesamte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und Wissenschaft. Zweite Aufl. Mit 23 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

Digitized by Google

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abb. u. mehr. Tafeln. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Von Richard Krüger. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaren.** Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindustrie für Hüttenwerke, Konstruktions-Werkstätten, Maschinen- und Metallwaren-Fabriken. Von Eduard Japing. Mit 125 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. (Siehe auch die Bände 138 und 142.)

CXLII. Band. **Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. (S. auch Bd. 138 u. 141.)

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Zweite Aufl. Mit 86 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXLIV. Band. **Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Produkten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirtschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Von Ernst Hubbard. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 50 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u. Darrmalz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metall-Industrie.** Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Konservierung. Von Heinrich Bergmann. 2. Aufl. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extrakte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Dekoktions-) Brauerei nach bayrischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. Mit 55 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Spartierwaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen,** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Zementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gips, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen, sowie des Stein- und Zementgusses. Von Johannes Höfer. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 54 Abb. 21 Bg. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretieren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Karl Neumann. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 49 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLV. Band. **Technik der Radierung.** Eine Anleitung zum Radieren und Ätzen auf Kupfer. Von J. Koller. Zweite Aufl. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Dekalkomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Übertragungs-, Um- u. Überdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronzieren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Bukets, Kränzen und Dekorationen. Von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

Digitized by Google

OLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagenfette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche. Von Hermann Krätzer. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 31 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

OLIX. Band. **Haus-Spezialitäten.** Von Adolf Bomaška. 2. Auflage. Mit 10 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

OLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen** zu Zwecken der graphischen Künste von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

OLXII. Band. **Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von H. Schubert h. 2. Auflage. Mit 30 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

OLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toilettseifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen, sowie der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

OLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

OLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Kaliko, Leder, Leinwand, Papier, Samt, Seide und andere Stoffe. Von Eduard Grosse. Zweite Aufl. Mit 114 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über die Beurteilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften, sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

OLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und Extrakte.** Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherischen Öle, sowie der Mischungs-Essenzen, Extrakt-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Nebst einem Anhange: Die Erzeugung der in der Likör-Fabrikation zur Anwendung kommenden Farbtinkturen. Von Heinrich Popper. 2. Aufl. Mit 16 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

OLXVIII. Band. **Das Photographieren.** Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von J. F. Schmid. Mit 54 Abbild. und einer Farbendruck-Beilage. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXIX. Band. **Öl- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Öl- und Firnißfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstöl-farben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärzen und bunten Druckfarben. Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstellung der Grundlehren der chemischen Wissenschaften und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Rottner. Mit 70 Abb. 38 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

OLXXI. Band. **Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von O. Coglievina. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

OLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genaue, übersichtliche Beschreibung der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 56 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

OLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- u. Fleischwaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von N. Merges. Zweite, von Georg Wenger durchgesehene und mit Anmerkungen und neuen Rezepten versehene Auflage. Mit 29 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

OLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine,** ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Konservierung. Von Richard Krüger. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** u. s. w. Von Richard Krüger. Zweiter Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

OLXXVI. Band. **Das Buch des Konditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung der verschiedensten Artikel aus dem Konditoreifache. Buch für Konditore, Hotels, große Küchen und für das Haus. Von Fr. Urban. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

OLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämtlicher Bindereiartikel und Dekorationen, wie Kränze, Bouquets, Guirlanden ꝛc. Von W. Braunsdorf. Mit 61 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXIX. Band. **Das Gesamtgebiet der Vergolderei,** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz Steinpappe, Gußmasse; ferner die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Mattvergoldung von Holz, Eisen, Marmor, Sandstein, Glas u. s. w., sowie zum Versilbern, Bronzieren und Faßmalen und der Herstellung von Holz-, Cuivre poli-, Porzellan- und Majolika-Imitation. Die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Renzsch. Mit 70 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Putzfedernfärberei,** Lappenfärberei mit Küpenführung und chemische und Naßwäscherei. Von Louis Lan. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

CLXXXI. Band. **Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufsartikel der Apotheken und Drogenhandlungen.** Von Ph. Mr. Ad. Bomaška. Dritte verb. Aufl. 9 Bg. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 1. Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laub-, Blumen- und Kelchblätter, Staubfäden und Pistille. Von E. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenkräuter, Blattpflanzen und Früchte. Von W. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilin-Färberei und Druckerei auf Baumwoll-Waren.** Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Herstellungsmethoden: Echtfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu entwickelnde Farben. Anwendung der Anilinfarben zum Zeugdruck. Von B. H. Soxhlet. Mit 13 Abb. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXV. Band. **Die Untersuchung v. Feuerungs-Anlagen.** Eine Anleitung zur Anstellung von Heizversuchen von Hanns Freih. Jüptner v. Jonstorff. Mit 49 Abb. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CLXXXVI. Band. **Die Kognak- u. Weinsprit-Fabrikation,** sowie die Treber- u. Hefebranntwein-Brennerei. Von Ant. dal Piaz. Mit 37 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahl-Gebläse im Dienste der Glasfabrikation.** Genaue übersichtliche Beschreibung des Mattierens und Verzierens der Hohl- und Tafelgläser mittels des Sandstrahlers, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen und Umdruckverfahren mit genauer Skizzierung aller neuesten Apparate. Von Wilh. Mertens. Mit 27 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CLXXXVIII. Band. **Die Steingutfabrikation.** Für die Praxis bearbeitet von Gustav Steinbrecht. Mit 86 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXIX. Band. **Die Fabrikation der Leuchtgase** nach den neuesten Forschungen. Über Stein- und Braunkohlen-, Torf-, Holz-, Harz-, Öl-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walkfett- und den neuesten Wasser- und karbonisierten Leuchtgasen. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgasteere, Leuchtgasteeröle, Ammoniakwässer, Koke und Retortenrückstände. Nebst einem Anhange: Über die Untersuchung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Von Dr. Georg Thenius. Mit 155 Abb. 41 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

CLXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes** in den Naturgerbstoffen 2c. Von Karl Scherk. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CLXXXI. Band. **Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majolika.** Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartsteingut, Fayence und auf ordinären Steingut, Majolika, der Farbflüsse, der Farbkörper, Unterglasurfarben, Aufglasurfarben, für feingelb-Fayencen, sogenannten Steingutscharffeuer-Farben, Majolikafarben 2c. Von C. B. Swoboda. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXII. Band. **Das Ganze der Kürschnerei.** Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenkunde, Zurichterei, Färberei und Bearbeitung der Pelzfelle. Von Paul Eubaeus. Mit 72 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnierter Schaumweine.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark

CLXXXIV. Band. **Die Negativ-Retouche nach Kunst- und Naturgesetzen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Operation (Beleuchtung, Entwickelung, Exposition) und des photographischen Publikums. Von Hans Arnold. Mit 52 Abb. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXV. Band. **Die Vervielfältigungs- und Kopier-Verfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung.** Genaue übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzierung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abbild. 12 Bogen. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CLXXXXVII. Band. **Die Kattun-Druckerei.** Ein praktisches Handbuch der Bleicherei, Färberei, Druckerei und Appretur der Baumwollgewebe. Von B. F. Wharton und B. H. Soxhlet. Mit 30 gedruckten Kattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enthalten ist, und 39 Abbild. der neuesten Maschinen, welche heute in der Kattun-Druckerei Verwendung finden. 24 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

97

CLXXXXVIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen** aus Blech, Wolle, Band, Wachs, Leder, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischschuppen, Muscheln, Moos und anderen Stoffen. Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bog. 8 Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

98

CLXXXXIX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei** Enthaltend Wäscherei u. Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- u. Waidküpen-Färb. für lose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Hampe. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

99

CC. Band. **Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Leder-Konservierungsmittel.** Von L. E. Andés. Zweite Auflage. Mit 22 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

00

CCI. Band. **Fabrikation, Berechnung und Visieren der Fässer, Bottiche u. anderen Gefäße.** Hand- u. Hilfsbuch für Böttcher, Binder und Faßfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

01

CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung, sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenhuth. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = M. 50 Pf.

02

CCIII. Band. **Das Gesamtgebiet der Photokeramik** oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Dekorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Kißling. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

03

CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzucker, Raffinade und Kandis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse, sowie die Verwertung der Abfallprodukte der Zuckerfabrikation. Von Dr. Ernst Steyer. Mit 90 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

04

CCV. Band. **Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle** (Schmiermittel) deren Fabrikation, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

05

CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers u. zuckerhaltiger Stoffe,** sowie der Hilfsmaterialien d. Zuckerindustr. Von Dr. Ernst Steyer. Mit 93 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

06

CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe, sowie der Antiseptika und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

07

CCVIII. Band. **Das Konservieren der Nahrungs- und Genußmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- 2c. Konserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

08

CCIX. Band. **Das Konservieren von Tierbälgen** (Ausstopfen von Tieren aller Art) von Pflanzen und allen Natur- und Kunstprodukten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genußmittel. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abb. 21 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

09

CCX. Band. **Die Müllerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräte der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissements und der Rollgerstefabriken. Von Richard Thaler. Mit 17 Tafeln (167 Abb.). 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

10

CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

11

CCXII. Band. **Das Konservieren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

12

CCXIII. Band. **Die Walkecht-Färberei** der ungesponnenen Baumwolle. Von Eduard Herzinger. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

13

CCXIV. Band. **Das Raffinieren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsteinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswert. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

14

CCXV. Band. **Grundriß der Tonwaren-Industrie oder Keramik.** Von Karl B. Swoboda. Mit 86 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

15

CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung d. Rohmaterial. 2c. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

16

CCXVII. Band. **Milch und Molkereiprodukte.** Ein Handbuch des Molkereibetriebes. Von Ferd. Baumeister. Mit 148 Abbild. und 10 Tabellen. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

17

CCXVIII. Band. **Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abbild. 13 Bog. 8 Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

18

CCXIX. Band. **Die Imprägnierungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller fäulniswidersetzenden, wasserdichten u. feuersicheren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

19

CCXX. Band. **Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande.** Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

20

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCXXI. Band. **Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasschlackenmehles in der Landwirtschaft; ferner die Eigenschaften der natürlichen Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung, sowie die Bewertung von Thomasschlacke und anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXII. Band. **Feuersicher-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen** aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation des Linoleums. Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CCXXIII. Band. **Papier-Spezialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Konservierungspapiere, Fladerpapiere, Feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus-, Kopierpapiere 2c. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXIV. Band. **Die Cyan-Verbindungen.** Umfassend: Die Darstellung von Cyankalium, gelbem und rotem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichtigen Cyanverbindungen, sowie deren Anwendung in der Technik. Von Dr. Friedrich Feuerbach. Mit 25 Abbild. 97 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXXV. Band. **Vegetabilische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXXVI. Band. **Die Kälte-Industrie.** Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in der Technik u. Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXXVII. Band. **Handbuch der Maß-Analyse.** Umfassend das gesamte Gebiet der Titrier-Methoden. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 69 Abb. 36 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

CCXXVIII. Band. **Animalische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Edgar Andés. Mit62 Abb. 18. Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXIX. u. CCXXX. Band. **Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis u. Theorie. Von Dr. Stanisl. Mierzinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bog. 8. Geh. 15 K = 13 M. 50 Pf.

CCXXXI. Band. **Die Chemie und Technik im Fleischergewerbe.** Von Georg Wenger. Mit 38 Abbild. 12 Bogen 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

CCXXXII. Band. **Die Verarbeitung des Strohes** zu Geflechten und Strohhüten, Matten, Flaschenhülsen, Seilen, in der Papierfabrikation und zu vielen anderen Zwecken. Von Louis Edgar Andés. Mit 107 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIII. Band. **Die Torf-Industrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes im kleinen und großen Betriebe, sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Theodor Koller. Mit 28 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIV. Band. **Der Eisenrost, seine Bildung, Gefahren und Verhütung unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Konstruktionsmaterial.** Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 21 Bg. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXXXV. Band. **Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadavertellen, Schlachtabfällen u. s. w.** Von Dr. H. Haefcke. Mit 27 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXVI. Band. **Die Kunst des Färbens und Beizens** von Marmor, künstlichen Steinen, von Knochen, Horn und Elfenbein und das Färben und Imitieren von allen Holzsorten. Ein praktisches Handbuch f. Tischler, Drechsler 2c. Von B. H. Soxhlet. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 M.

CCXXXVII. Band. **Die Dampfwäscherei.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend Beschreibung der dabei benützten Maschinen, Waschprozessen und Chemikalien. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 28 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf

CCXXXVIII. Band. **Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis. Von Max Bottler. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Papiermaché- und Papierstoff-Waren.** Von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXL. Band. **Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 104 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLI. Band. **Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Kontrolle desselben.** Eine Darstell. d. Essig-Fabr. Von Dr. H. Bersch. Mit 68 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CCXLII. Band. **Die Fabrikation von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Zuckercouleur und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzucker-Fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXLIII. Band. **Das Gasglühlicht. Die Fabrikation der Glühnetze.** (»Strümpfe«). Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Übersetzung und Bearbeitung von Dr. M. L. Baczewski. Mit 32 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.

CCXLIV. Band. **Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 155 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLV. Band. **Städtische und Fabriksabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. Von Dr. H. Haefcke. Mit 80 Abbild. 32 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

CCXLVI. Band. **Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und Hilfsbuch f. Destillateure 2c. Von August Gaber. Mit 67 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CCXLVII. Band. **Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und Maurermeister, Stukkateure, Modelleure, Bildhauer, Gipsgießer u. s. w. Von Marco Pebrotti. Mit 45 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLVIII. Band. **Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCIL. Band. **Die Fabrikation des Feldspat-Porzellans.** Für die Praxis bearbeitet und verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCL. Band. **Die Serum-, Bakterientoxin- und Organ-Präparate.** Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bakteriologen 2c. Von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLI. Band. **Die keramische Praxis.** Erzeugung keramischer Produkte aller Art, unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur Bereitung von Massen und Glasuren. Von J. W. Schamberger. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLII. Band. **Die Technik der Kosmetik.** Ein Handb. d. Fabrik., Verwertung u. Prüfung aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLIII Band. **Die animalischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis, umfassend Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Verwendung, sowie Bleichen und Färben tierischer Faserstoffe. Von Max Bottler. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLIV. Band. **Die organischen Farbstoffe** tierischen und pflanzlichen Ursprunges und deren Anwendung. Von Albert Berghof. Mit 50 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLV. Band. **Blattmetalle, Bronzen und Metallpapiere, deren Herstellung und Anwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLVI. Band. **Die Cyankalium-Laugung von Golderzen.** James Park's »Cyanide-Process of Gold Extraction« frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte Ausgabe. Mit Titelbild und 14 Tafeln und 15 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLVII. Band. **Die Kunststeine.** Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen, namentlich der Schwemm-, Schlacken-, Zement-, Gyps- und Magnesia-Steine 2c. Von Sigmund Lehner. Mit 65 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLVIII. Band. **Der Aluminiumdruck.** (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in der lithogr. Praxis. Von Karl Weilandt. Mit 12 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCLIX. Band. **Das Gas und seine moderne Anwendung.** Von Paul Frenzel. Mit 179 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLX. Band. **Die Konservierung von Traubenmost, Fruchtsäften u. die Herstellung alkoholfreier Getränke.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCLXI. Band. **Die Patina.** Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer und dessen Legierungen. Bearb. von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

CCLXII. Band. **Das Studium der Chemie.** Von Alfred Toepper. 7 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CCLXIII. Band. **Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen.** Von Eduard Feltone. Mit 38 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CCLXIV. Band. **Die Fabrikation der Trikotwaren, sowie Strumpfwaren** und deren Kalkulation. Enthaltend die Trikotweberei und Konfektion von Trikotwaren. Mit Anhang: Die Trikotwäsche. Von Wilhelm Hesser. Mit 220 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLXV. Band. **Die praktische Ledererzeugung.** Von Robert Burckhardt. Mit 32 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K = 2 M. 70 Pf.

CCLXVI. Band. **Die Holzbiegerei** und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Holz. Von Louis Edgar Andés. Mit 117 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLXVII. Band. **Die künstliche Kühlung.** Isolation gegen Feuchtigkeit und gegen Elektrizität. Von Alphons Forstner. Mit 20 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLXVIII. Band. **Die Handelspflanzen Deutschlands.** Ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Neger. Mit 20 Abbildungen. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCLXIX. Band. **Cellulose, Celluloseprodukte und KautschukSurrogate.** Eine Darstellung der Bereitung von Cellulose, Pergamentcellulose, der Gewinnung von Zucker, Alkohol und Oxalsäure aus Holzcellulose, der Nitrocellulosen und Cellulose-Ester, der Fabrikation von Kunstseide 2c. von Dr. Josef Bersch. Mit 41 Abbildungen. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXX. Band. **Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuchungen.** Methoden zur Prüfung der in der Textil-Industrie verwendeten Materialien. Zum Laboratoriums-Gebrauch. Von Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abbild. 13 Bogen. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCLXXI. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Lack- und Farben-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXII. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittel-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXIII. Band. **Wie eine moderne Teerdestillation mit Dachpappenfabrik eingerichtet sein muß.** Von Willy Peterson-Kinberg. Mit 77 Abb. u. 1 Tafel. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

Digitized by Google

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCLXXIV. Band. **Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabrikation** für den Chemiker 2c. Von Dr. S. Mierzinski. Mit 19 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CCLXXV. Band. **Bleistifte, Farbstifte, farbige Kreiden und Pastellstifte, Aquarellfarben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren.** Von August Buchwald. Mit 113 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLXXVI. Band. **Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gase.** Von Dr. E. Luhmann. Mit 70 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLXXVII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten Nahrungs- u. Genußmittel. Von Dr. Alfred Hasterlik. Mit 3 Abb. 28 Bog. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXVIII. Band. **Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente.** Mit Anhang. Von Dr. Alexander Just. Mit 19 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCLXXIX. Band. **Die Chrombeizen.** Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von Wilh. Hallerbach. 9 Bog 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCLXXX. Band. **Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations-Produkte.** Von Dr. Georg Thenius. Mit 78 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXI. Band. **Die Destillation der Harze, die Resinatlacke, Resinatfarben, die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen.** Von Viktor Schweizer. Mit 68 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXII. Band. **Die Malerfarben und Malmittel.** Eine Darstellung der Eigenschaften aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, erlaubte und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen. Von Dr. Josef Bersch. Mit 4 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXIII. Band. **Die Harzprodukte.** Gewinnung und Verarbeitung der Rohterpentine. Von Louis Edgar Andés. Mit 67 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXIV. Band. **Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.** Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

CCLXXXV. Band. **Die Industrie der alkoholfreien Getränke.** Von Dr. E. Luhmann. Mit 87 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXVI. Band. **Die farbigen, bunten und verzierten Gläser.** Eine umfassende Anleitung zur Darstellung aller Arten farbiger und verzierter Gläser, der vielfarbigen Mode- und Luxusgläser. Von Paul Randau, technischer Chemiker. Mit 17 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLXXXVII. Band. **Handbuch der Spezialitäten-Industrie.** Von Dr. Theodor Koller. Mit 8 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXVIII. Band. **Das Kasein.** Von Robert Scherer. Mit 11 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCLXXXIX. Band. **Klärung und Filtration alkoholhaltiger Flüssigkeiten.** Von Prof. Max Bottler. Mit 25 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXC. Band. **Die Meeresprodukte.** Darstellung ihrer Gewinnung, Aufbereitung und chemisch-technischen Verwertung nebst der Gewinnung des Seesalzes. Von Heinrich Viktorin. Mit 57 Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCI. Band. **Die Untersuchung und Beurteilung des Bieres** und der bei der Bierbrauerei verwendeten Rohstoffe. Methoden zur chemisch-techn. Prüfung d. Bieres u. d. bei der Brauerei verwendeten Rohstoffe. Zusammengestellt f. den Laboratoriumsgebrauch von Josef Kraeger. Mit 30 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCII. Band. **Die moderne Gravierkunst.** Geschichte und Technik d. Gravierens. Dargestellt von C. J. Stahl. Mit 55 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXCIII. Band. **Die Schmelzung der Hohl-, Schliff-, Preß-, Tafel- und Flaschengläser** m. ihren verschied. Rohmaterial., Sätzen u. Kosten. V. Hans Schnurpfeil. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXCIV. Band. **Die Asphalt-Industrie.** Eine Darstellung der Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Asphalte und deren Anwendung in den Gewerben und Künsten, sowie der Bautechnik. Von Felix Lindenberg. Mit 46 Abbild. 22 Bogen. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCV. Band. **Schreib-, Kopier- und andere Tinten.** Praktisches Handbuch der Tintenfabrikation. Von Louis Edgar Andés. Mit 8 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCVI. Band. **Die Knopffabrikation.** Von Wilhelm Sutter. Mit 68 Abbild. 18 Bog. 8 Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXCVII. Band. **Kaffee, Kaffeekonserven u. Kaffeesurrogate.** Darstell. d. Vorkommens u. d. Zubereitung v. Bohnenkaffee 2c. Von Erwin Franke. Mit 32 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCVIII. Band. **Technik d. Dekorierung keramischer Waren.** Darstellung a. Verfahren zur Verzierung v. Steingut 2c. Von Rudolf Hainbach. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCIX. Band. **Chemisch-technische Rezepte und Notizen für die Zahnpraxis.** Von Alfred Sedlacek. 2. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCC. Band. **Die künstlichen Fußboden- und Wändebeläge.** Von Robert Scherer. Mit 43 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCCI. Band. **Kokosbutter und andere Kunstspeisefette.** Von Louis Edgar Andés. Mit 37 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCII. Band. **Chemie der gesamten Ölindustrie.** Von F. A. Roßmäßler. Mit 9 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 90 h = 3 Mark.

CCCIII. Band. **Erdwachs (Zeresin), Paraffin und Montanwachs.** Von Rudolf Gregorius. Mit 32 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

In eleganten Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 90 h = 80 Pf. zu den oben bemerkten Preisen.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

Erdwachs (Zeresin), Paraffin

und

Montanwachs

deren

Darstellung und Verwendung.

Von

Rudolf Gregorius.

Mit 32 Abbildungen.

Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1908.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Digitized by Google

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Digitized by Google

Vorwort.

Wenngleich die vielfach übliche Bezeichnung »Mineralwachs« nur dem Erdwachs (Ozokerit) und dem daraus hergestellten Zeresin, sowie dem Montanwachs rechtmäßig zukommt, so hat man dieselbe doch auch vielfach auf Paraffin angewendet, welches ursprünglich allein als Ersatz des Bienenwachses diente, aber hier doch noch in den Hintergrund trat, weil die vegetabilischen Wachsarten zu jener Zeit im allgemeinen sehr mäßige Preise hatten.

Unsere Kenntnis der Mineralwachsarten reicht verhältnismäßig nicht weit zurück; wohl soll man schon vor 150 Jahren Erdwachs gekannt haben, aber es fand keine oder doch nur eine untergeordnete Verwendung und von einer wirklichen Erdwachsindustrie kann man erst zu Beginn der siebziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts sprechen. Paraffin war um etwa 40 Jahre früher schon häufiger in Verwendung genommen worden, aber der bedeutende Verbrauch dieses Materiales fällt auch so ziemlich mit dem Beginne der Erdwachsgewinnung zusammen, wo man das wertvolle Erdwachs zu nichts anderem als zu Paraffin zu verarbeiten wußte. Daher ist es auch begreiflich, daß im Vergleiche zu anderen industriellen Produkten die allgemeine Kenntnis sowohl des Erdwachses und des Zeresins, als auch des Paraffins noch in Argem liegt und auch die Fachliteratur spärlich vorhanden ist. Es erschien als eine dankbare Aufgabe, diese wichtigen Substanzen, welche eine ganz außerordentliche Anwendung in vielen Zweigen der Technik

Digitized by Google

finden, eingehend zu behandeln, ihre Darstellungsweisen, Eigenschaften, Verfälschungen zu schildern und ganz besonders den Verwendungszwecken jene Aufmerksamkeit zu schenken, welche sie in so reichem Maße verdienen. Die Darstellung des Zeresins, des Paraffins und in jüngster Zeit des Montanwachses liegt in dem Bereiche der Großindustrie, die Verarbeitung der Produkte aber kann mit bescheidenen Mitteln betrieben werden und der Verfasser gibt sich der Hoffnung hin, daß sowohl die erstere, als auch die zahlreichen Betriebe, welche sich mit der Anfertigung chemisch-technischer Spezialartikel befassen, Nutzen aus dieser Schrift ziehen werden.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Einleitung	1
Erdwachs (Ozokerit) und daraus hergestelltes Zeresin	6
Eigenschaften	30
Verfälschung und Prüfung von Zeresin	31
Zeresin und Paraffin in Bienenwachs nachzuweisen	36
Herstellung von Zeresin aus Erdwachs	39
Verfahren zum Reinigen von Ozokerit von H. Ujhely	50
Herstellung unter Anwendung verseifbarer Fette	51
Verfahren von Oktave Chemin	51
Herstellung von Zeresin durch Entfärben des Erdwachses	53
Vermischen von Paraffin und Zeresin	55
Rückstand der Ozokeritdestillation (Wachspech)	56
Zeresinfabriksanlage	57
Paraffin	62
Ableitung, Zusammensetzung Eigenschaften und Herstellung	62
Eigenschaften	66
Materialien für die Herstellung von Paraffin	75
Untersuchungen verschiedener Rohstoffe für Paraffin und Destillationsergebnisse	82
Herstellung von Paraffin aus Pyropissit	98
Darstellung von Paraffin aus paraffinhaltigen Teeren, insbesondere aus Braunkohlenteer nach August Schultze	108
Darstellung von Paraffin aus Holzteer	110
Verfahren zur Gewinnung von Paraffin aus Mineralölen und ähnlichen Kohlenwasserstoffen nach Dr. Singer und Munkelt	113
Herstellung wachsartiger, ölfreier Paraffine aus Mineralölen nach Garvey und Dr. Stransky	116

Digitized by Google

Seite

Verfahren von Ragosin für die Aufarbeitung von Schmierölrückständen zu Paraffin 2c. 118
Verfahren zur Trennung von Gemischen flüssiger und fester schmelzbarer Stoffe, wie Öl, Stearin, Paraffin usw. in Filterpressen 127
Verfahren zur Gewinnung von Paraffin mittels Alkohol . . 132
Gewinnung von Paraffin aus Ozokerit (rohes Erdwachs) . 133
Herstellung wachsartiger Produkte aus Torf u. dgl. 138
Reinigen von Paraffin 138
Reinigungsmittel für Hartparaffinmassen 140
Reinigen der Paraffinmassen nach Burgmann 141
Prüfung und Verfälschungen der Paraffine 146
Schmelzpunkte und Refraktometeranzeige verschiedener Paraffine 147
Stehende Retorte für Braunkohlenschwelung 150
Liegende Retorten zum Schwelen der Braunkohle und ähnlichem bituminösen Material 154
Färben von Zeresin und Paraffin 157
Färben von Kerzen aus Zeresin und Paraffin 159

Montanwachs 163
Verfahren zur Herstellung von Montanwachs von Edgar v. Boyen 167
Verfahren zur Herstellung von Montanwachs der Montanwachsfabrik G. m. b. H. 170
Verfahren zur Gewinnung wachsartiger Produkte aus Schwelbraunkohle von Dr. E. Meyer 171
Diatomeenwachs 174
Mofettiwachs 178

Verschiedene Vorrichtungen 180
Extraktionsapparate 180
Filterpressen 186
Knochenkohle 2c.-Filtrierapparate 189
Zentrifugen zum Ausschleudern des Kristallbreies 191

Verwendungen von Zeresin, Paraffin und Montanwachs . . 195
Herstellung von Kunstwachs aus Zeresin, Paraffin usw. . . 195
Fußbodenwachs-Wachspasten 198
Saalwachs mit Zeresin und Paraffin 199
Schuh- und Ledercremes 200
Wachsartige Masse aus Paraffinen und Harzen 201
Zeresinmasse für Kupfer- und Silbergalvanoplastik 203
Paraffin zum Bleichen von Karnaubawachs 203
Kabelwachs 204
Mineral-Kunstwachs 204

Digitized by Google

Seite
Kunstwaben aus Zeresin 205
Kunstwachs-Gießmasse 206
Wachsartige Masse aus Paraffin und Harzen von Ernst Schliemann 208
Paraffin, Zeresin und Montanwachs zu Karnaubawachs-Ersatz 209
Paraffinpapier zu Verpackungszwecken 209
Paraffin-(Zeresin-)Naphthalin-Mottenpapiere 211
Verwendung von Paraffin zu waschbarem Buntpapier . . . 211
Paraffinimprägnierung für Lade-(Patronen-)Schachteln . . . 217
Paraffin und Zeresin zum Wasserdichtmachen von Geweben . 217
Herstellung dünner Paraffinplatten 225
Paraffinimprägnierung für Zündhölzchen 225
Paraffin als Imprägniermittel für hölzerne Kellereigeräte . 226
Paraffin zur Konservierung des Holzes 230
Salbengrundlage mit Paraffin 232
Farben- und Lack-Entfernungsmasse mit Paraffin 233
Schutzmittel für Stahlstangen und -Bolzen 234
Anstrichfarbe mit Paraffin 235
Konservierender Anstrich mit Zeresin von C. F. Borott . . 236
Wandanstrich mit Paraffin 237
Paraffinpapier als Rostschutzmittel 237
Paraffin-Anstrichmasse für Eisen 239
Robsons Anstrichmasse für Metalle 239
Rostschutzmittel 239
Verwendung von Zeresin zur Herstellung nichtabsetzender Ölanstrichfarbe 240
Paraffin-Sohlenschutz 241
Paraffin zum Imprägnieren von Chromlederriemen 242
Paraffin-Lederschmiere 242
Momentfettschwärze für Gerbereien 243
Leder-Konservierungsfett 244
Kolbenstangenfett 244
Trockenes Zapfenlager-Schmiermittel 244
Pulveriges Paraffin-Schmiermittel 245
Erdwachs-Wagenfett 245
Paraffin-Graphit-Ofenglanz 246
Appreturmittel mit Paraffin 246
Paraffinierte Schießbaumwolle 249
Reinigungsmittel für Gewehrläufe und andere Metallgegenstände 249
Paraffinrollen 250
Paraffinbäder 251
Brauerfaßpech mit Paraffin 252
Paraffinstifte zum Schreiben auf Glas, Porzellan und Metall 252
Zeresin-Signierstifte 254

Digitized by Google

Seite
Paraffin-Wachsmasse für Galvanoplastik 254
Paraffin zum Verschließen von Flaschen usw. 255
Überzugsmasse für elektrische Leitungsdrähte 256
Isoliermasse von Anderssон & Kullmann 256
Isoliermasse von Brunner 257
Isoliermasse von Robson 257
Biegsame elektrische Isoliermasse 257
Guttapercha-Ersatz 258
Gegen Elektrizität isolierende, wasserdichte Masse 258
Verschmierpeche zum Dichten rinnender Gefäße 259
Vaseline aus Zeresin und Paraffin 259
Cosmoline 262
Kolloid-Paraffin 262
Vasogen 262
Paraffin als Zusatz zur Oleomargarine 263
Härteverfahren für Erdwachs 263
Gezogene Zeresinkerzen 264
Kompositionen für Wachsdraht (Wachsstöcke) 265
Herstellung von Zeresin- und Paraffinkerzen mittels Gießen in Formen 266
Belmontinkerzen 270
Gehärtete Paraffinkerzen 271
Paraffin-Nachtlichte 272
Herstellung von nicht transparentem Paraffin nach Julius Lewy 274
Verfahren zur Herstellung von Kerzenmaterial aus Paraffin nach Berger 275
Petroleumwachs und Verwendung 276

Alphabetisches Sachregister 279

Digitized by Google

Einleitung.

Schon zu verhältnismäßig frühen Zeiten hat man Bienenwachs zu den verschiedensten Zwecken verwendet — so sei hier nur an die Schrifttafeln der alten Völker, die Wachsgemälde der Griechen, den Gebrauch zum Modellieren usw. erinnert — später dann spielte es durch Jahrhunderte hindurch eine große Rolle bei der Ausübung der unterschiedlichsten Religionsgebräuche und nicht minder zur Beleuchtung überhaupt. Man kannte kein anderes Material, welches bei den vorzüglichen Eigenschaften des Bienenwachses so leicht zu bearbeiten war und so mannigfachen Zwecken dienen konnte. Erst gegen das Ende der ersten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts war dem Bienenwachs ein gefährlicher Konkurrent in dem Stearin erwachsen, sofern es sich um Herstellung von Leuchtmaterial handelte, aber zu den zahlreichen anderen Zwecken war dieses Material wegen seiner Festigkeit und der mangelnden Elastizität unverwendbar, so daß trotz des verminderten Verbrauches an Bienenwachs für Zwecke der Kerzenfabrikation, mit der fortschreitenden Ausbreitung aller Industrien der Konsum immer höher stieg und damit auch, selbst trotz der Einfuhr des Wachses aus überseeischen Produktionsgebieten, die Preise immer höher gingen. Mit dem dann fabriksmäßig hergestellten Paraffin aus bituminösen Substanzen, insbesondere den bituminösen Braunkohlen, Schiefern, wurde das Bienenwachs nicht vollständig verdrängt, denn das daraus hergestellte Kerzenmaterial war wohl von großer Leuchtkraft, aber das Paraffin selbst, von dem man anfänglich nur die weicheren Sorten herstellen konnte, wurde schon bei

Digitized by Google

viel niedereren Temperaturen als Bienenwachs und Stearin biegsam und zeigte in Form von Kerzen Neigung zum Abrinnen, Übelstände, die auch heute noch nicht vollständig behoben sind. Man fand aber für dieses Material zahlreiche andere Verwendungen und der Verbrauch an demselben ist insbesondere von jener Zeit an ganz bedeutend gestiegen, als man Paraffin nicht allein aus bituminösen Kohlen usw., beziehungsweise aus den durch Destillation gewonnenen Teeren darstellte, sondern auch aus den Rückständen der Erdöldestillation (den Schmierölen); diese Rückstände enthalten je nach deren Provenienz geringe bis sehr ansehnliche Mengen Paraffin. Das Paraffin bewirkte die größere Konsistenz der Destillate und es stellten sich Übelstände beim Schmieren von Maschinen, Fahrzeugen usw. in der Weise ein, daß bei niederen Temperaturen die Schmieröle stockten, d. h. mehr oder weniger fest wurden und ihren Zweck nicht mehr vollkommen zu erfüllen vermochten. Nachdem man nun erkannt hatte, daß das in den Ölen enthaltene Paraffin die Ursache dieser Verdickung war, wurde in geeigneter Weise das Paraffin ausgeschieden; es bildet also dermalen neben dem Braunkohlenparaffin auch das Petroleumparaffin einen sehr bedeutenden Anteil der überhaupt erzeugten Mengen dieses Materials, welches sich insbesondere durch sein indifferentes Verhalten gegen Säuren und Alkalien auszeichnet und auf dem die zahlreichen Verwendungsweisen desselben fußen. Es ist kaum möglich, alle jene Zwecke anzugeben, zu denen Paraffin gebraucht wird. Wenn auch das Paraffin in Form von Kerzen eine sehr bedeutende Rolle spielt und man deren Übelstände bei dem billigen Preis mit in den Kauf nimmt, so sind doch auch die Mengen, welche beispielsweise die Elektrotechnik für Isolierzwecke, die Zündhölzchenindustrie zum Imprägnieren verbraucht, ganz bedeutend; Paraffin dient ferner in der Pharmazie zu Salbengrundlagen und Verreibungen, zur Herstellung wasserdichter Stoffe und Papiere, in der Textilindustrie zu Appreturzwecken, um Glanz, Griff und Weichheit zu geben. Auch zu Flaschenverschlüssen, zu Schmier-

Digitized by Google

mitteln, zur Herstellung von Lederfetten (Kunstvaseline) und anderen Schmierfetten, zu Fußboden- und Schuhwichsen (Schuhcremes), als Überzug zum Schutze gegen Säuren und Alkalien, als Isoliermittel für leicht oxydierbare Substanzen, in der Zuckerfabrikation in den Saturationsgefäßen, in der Glasfabrikation, zu Kühlbädern usw. dient es.

Das Erdwachs, Ozokerit, Bergwachs und auch noch unter einigen anderen Namen vorkommend, ist wie Paraffin ein Kohlenwasserstoff und chemisch mit diesem identisch, so daß es auch nicht gelingt, Gemenge dieser beiden Körper zu trennen. Die erste Kunde von diesem — zum Unterschiede vom Paraffin in der Natur fertig gebildet vorkommenden — Produkt reicht bis in das Jahr 1736 zurück und soll es an der Küste von Finnland gefunden worden sein, dann hat man da und dort Erdwachs entdeckt, aber erst nach dem Jahre 1860 wurde dieses dem Bienenwachs in vieler Beziehung ähnliche Material um Boryslaw in Galizien bergmännisch gewonnen; zu einer Bedeutung kam es aber erst im Jahre 1870, zu der Zeit als es gelungen war, das unansehnliche Erdwachs so zu reinigen, daß man ein dem Bienenwachs äußerlich sehr ähnliches Produkt, das Zeresin herstellte, welches auch eine gewisse Plastizität besitzt. Gelegentlich der Weltausstellung in Wien im Jahre 1873 wurde über Erdwachs und Zeresin von Dr. Heinrich Schwarz, wie folgt, berichtet: Dieses Material ist in neuester Zeit als dritter mächtiger Konkurrent des Bienenwachses (vegetabilische Wachsarten waren schon gut bekannt) aufgetreten; es kommt bekanntlich in Galizien am Nordrand der Karpathen zu Drohobycz und Boryslaw nesterweise in Salzton vor, wird teilweise durch Tagebau, teils durch unterirdischen Betrieb gewonnen und sein Vorkommen hängt einerseits sicher mit dem des Petroleums, anderseits mit dem des Salzes zusammen. In der galizischen Ausstellung lag dasselbe in rohem Zustande mit Einschlüssen von faserigem Gips und hellen Steinsalzkristallen, ebenso auch in jenem Zustande vor, wie man es nach dem Schmelzen und Abschöpfen von den erdigen Bestandteilen

Digitized by Google

erhält. Aus diesem dunkelbraunen, fast schwarzen Material, wurden schon frühzeitig in Galizien Kerzen gefertigt, die trotz ihrer unschönen Farbe mit guter Leuchtkraft brannten. Als nun die Gewinnung größere Dimensionen annahm, gerieth man zuerst auf den Abweg, das Erdwachs als ein Rohmaterial zur Paraffinerzeugung zu verwenden. Gebleichtes Erdwachs wurde auf der Weltausstellung 1873 von einer Firma in Frankfurt an der Oder ausgestellt. Unter Zeresin verstand man nach Dr. Schwarz zu jener Zeit eine Mischung von Bienenwachs mit mehr oder weniger weißem Paraffin (ausgestellt von der Zeresinfabrik in Stockerau) und scheint es, daß die genannte Fabrik erst später (das Patent von H. Ujhely datiert allerdings von 1879, während er nach Dr. Berlinerblau schon Anfang der siebziger Jahre die Methode der Raffinierung des Ozokerits mit Schwefelsäure einführte) sich mit der Darstellung jenes Produktes, das wir jetzt als Zeresin bezeichnen, befaßt hat. Jedenfalls ist es das Verdienst Ujhelys, eine große Industrie ins Leben gerufen zu haben, die allerdings dann nicht auf Österreich allein beschränkt blieb; es entstanden auch in Deutschland Fabriken, welche sich mit der Bleichung, beziehungsweise Raffinierung des rohen Erdwachses befassen, welches letztere sie allerdings aus Galizien beziehen.

Nachdem das gereinigte Erdwachs in seinem Ansehen dem Bienenwachse ähnelt und dieses in der Tat in vielen Verwendungsarten zu ersetzen vermag, werden nicht nur ganz bedeutende Mengen von Kerzen — denen allerdings insbesondere beim Auslöschen der Flamme der Wachsgeruch vollständig mangelt — daraus hergestellt, sondern es findet eine ausgebreitete Anwendung, die so ziemlich das Verwendungsgebiet des Paraffins umfaßt. Leider ist der große Verbrauch des Zeresins Ursache grober Verfälschungen geworden in der Weise, daß man Zeresin zu billigen Preisen, zu denen diese Ware nicht geliefert werden kann, mit Paraffin und Kolophonium zusammengeschmolzen in den Handel bringt und reines Zeresin eben mit Rücksicht auf den Kostenpunkt nur in Ausnahmefällen verwendet.

Digitized by Google

Der allerjüngsten Zeit gehört das Montanwachs an, welches vor vier bis fünf Jahren zum ersten Male auf den Markt kam und durch Extraktion trockener Braunkohle mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen und folgendem Abdestillieren dieser letzteren gewonnen wird. Um weißes Produkt zu erhalten, wird das schwarzbraune Rohmaterial gebleicht. Von Paraffin und Erdwachs unterscheidet sich das Produkt dadurch, daß es aus einer mit Alkalien verseifbaren Säure und einem durch konzentrierte Schwefelsäure vollständig verkohlbaren Kohlenwasserstoff besteht. Es findet zu ähnlichen Zwecken wie die vorgenannten Kohlenwasserstoffe Verwendung.

Digitized by Google

Erdwachs (Ozokerit) und daraus hergestelltes Zeresin.

Erdwachs ist ein zweifelsohne schon seit undenklichen Zeiten bekanntes Produkt der Umwandlung tierischer Kadaver in Kohlenwasserstoffe und selbst als ein fester Kohlenwasserstoff von mehr oder weniger plastischer Gestalt anzusehen; es ist unter die Gruppen der bituminösen Substanzen eingereiht — einen Kollektivnamen für feste fossile Kohlenwasserstoffe darstellend. Das Material ist in der Natur in sehr vielen Variationen vorhanden, die sich sowohl im Aussehen, als auch nach ihrer Zusammensetzung unterscheiden, hauptsächlich aber hinsichtlich der Reinheit und des Schmelzpunktes, der zwischen 50 und 100° C sich bewegt. Zumeist findet es sich gleichzeitig mit dem Erdöl und da man dieses schon in den ältesten Zeiten verwendete, kann es keinen Zweifel unterliegen, daß es dort, wo es vorkommt, schon lange zu verschiedenen Zwecken verwendet wird; vermöge seiner großen Ähnlichkeit hinsichtlich der Knetbarkeit und des Brennens mit dem Bienenwachs wurde es gewiß ähnlich diesem gebraucht, wenn auch sichere Nachrichten hierüber fehlen. Aber bis etwa um die Mitte der fünfziger Jahre des verflossenen Jahrhunderts legte man dem Erdwachse wenig Bedeutung bei, um so mehr, als das massenhafte, die Ausbeutung lohnende Vorkommen, trotz der Allgemeinheit des letzteren, doch auf hauptsächlich zwei Länder, Galizien und die Moldau, beschränkt ist. Das Erdwachs führt noch die nachstehenden Namen: Ozokerit (griechisch, d. i. Riechwachs), Bergwachs, Mineralwachs, Mineralfett, Bergtalg, Steintalg, fossiles Wachs, Mineral-Leichenwachs, Zitriszit (in der Moldau), Neftedigil (um das

Digitized by Google

Kaspische Meer), Baikerit (in Sibirien); außerdem gibt es Bitumen und Harze, welche dem Erdwachs nahestehen, wie Albertit oder Melanasphalt, Berengelit oder Berengelaharz, Branchit, Chrismatin oder Chrismatit, elastisches Erdpech (elastisches fossiles Erdpech, Elaterit), Fichtelit, Könleinit oder Könlit, Grahamit, Guayaquillit, Hartin (Xylorhetinit), Psathyrit, Hartit, Hatchettin, Hireinharz, Idrialin, Ixolyt, Middletonit, Posepnyt, Reten, Phylloreten (Retinasphalt, Bernerde), Scheerit, Tekoretin, Urpethit (nach Dr. Berlinerblau), doch haben dieselben wegen der geringen Mengen, in denen sie vorkommen, keine Bedeutung.

Mück hat in seiner sehr schätzenswerten Arbeit »Der Erdwachsbergbau in Borysław« unter Voranführung aller Ansichten über die Entstehung des Erdwachses und seiner eigenen Beobachtungen den Vorgang der Bildung dieses Produktes sich in folgender Weise gedacht: In der ursprünglichen Bildung aus den organischen, animalen Resten entstanden neben Erdöl auch gleichzeitig Paraffine, welche in ersterem gelöst enthalten sind. Durch die tiefgehenden, mächtigen, mit klüftigem und teilweise auch pulverigem Material ausgefüllten Gänge war Gelegenheit zum langsamen Aufsteigen dieser Paraffinlösung gegeben; veranlaßt wurde dasselbe durch den mit der Tiefe steigenden Gebirgsdruck. Das langsame Durchpressen durch die Aushöhlungen der Gangspalten brachte verschiedene Änderungen mit sich; es vollzog sich ein Filtrationsprozeß zwischen Erdöl und Paraffin; ersteres stieg rascher empor, imprägnierte zunächst die Sandsteine, wo dies möglich war, der Überschuß trat dann, da die Gangspalten bis zu Tage ausgehen, schließlich an die Erdoberfläche, wo dasselbe von den Atmosphärilien fortgeführt wurde.

Das zurückbleibende Paraffin hatte nun beim fortgesetzten Emporpressen eine weitere Filtration durchzumachen, wodurch die Bildung der fetten gelben Wachssorten, wie auch die der ganz dunklen zu erklären, ebenso daß der Lep (mit dem Gestein innig verwachsenes oder dasselbe überziehendes Wachs, oder mit Wachs imprägnierte sandige

Digitized by Google

Gesteine) beim Auskochen dunkles schmieriges Wachs ergibt, da er die Filterrückstände enthält, welche ja den dunklen harzigen Farbstoff aufgenommen hatten. Neben dieser Konzentration trat nun auch nach Maßgabe des vorhandenen Sauerstoffes eine Oxydation ein, welche sich in zweifacher Hinsicht äußerte: einerseits direkte Sauerstoffaufnahme, welche zur Bildung der Wachsharze als der späteren Farbstoffe des Erdwachses, ja in einzelnen Fällen bis zur Asphaltierung führten, anderseits ist eine Wasserabspaltung, wie sie von Grabowski entwickelt wurde, möglich, um die Bildung höher gekohlter Glieder der Methanreihe unter Abscheidung von Olefinen zu erklären. Der weitest vorgeschrittene Prozeß in beiden Richtungen ist im Marmorwachs zum Ausdruck gelangt.

Bei diesen Vorgängen wurde das Paraffin während des Emporsteigens, beziehungsweise Emporpressens in Zeresin, das ist das reine Erdwachs übergeführt: sei es durch andauernden Druck, dem das nicht mehr in Lösung befindliche Paraffin so lange ausgesetzt war, sei es, daß die aus der Wasserabspaltung resultierenden Paraffine nicht kristallinisch, sondern amorph ausgeschieden wurden. Die aromatischen Bestandteile der das Erdwachs begleitenden Gase sind ein Überbleibsel der animalischen Bestandteile des Erdöles. Inwieweit das Erdöl selbst einem Wasserabspaltungsprozeß unterworfen wurde, läßt sich kaum beurteilen, wahrscheinlich in viel geringerem Maße als das schon wegen seiner Konsistenz viel langsamer aufsteigende Erdwachs. Daß auch in höheren Horizonten noch Erdöl und Kindebal in größeren Mengen angetroffen werden, ist ein Beweis hierfür. Die Absonderung dieses dunkel gefärbten, stark verunreinigten Paraffins erfolgt wohl in genau derselben Weise, wie dies in den Rohrleitungen der Petroleumgruben täglich zu beobachten ist. Es ist als ein Übergangsprodukt vom Paraffin des Erdöles zum Erdwachs zu betrachten.

Weiter finden sich ja auch bis wenige Meter unter Tag sehr reichhaltige Ölsandsteine, welche Jahrzehnte lang ausgebeutet wurden und deren Öl gleichfalls noch Paraffin

Digitized by Google

enthielt. Das Erdöl aus den tiefen Horizonten, bis über 600 m Tiefe, enthält zirka 10% Paraffin; welchen Gehalt das obere Öl besaß, ist ziffermäßig nicht mehr festzustellen, jedoch behaupten ältere Raffineure, welche ausschließlich dieses Öl in früherer Zeit verarbeitet haben, daß dasselbe viel weniger Paraffin enthalten habe, als das jetzt produzierte. Bergdirektor Gasierowski bestätigt gleichfalls diese Wahrnehmung. Das Öl aus diesen oberen Horizonten war dunkler und dickflüssiger, was wohl der bereits erfolgten Sauerstoffaufnahme zuzuschreiben ist. Das Aufsteigen des Erdwachses nach oben ist auch heute noch nicht beendet, wie uns das Wandern des Wachses bestätigt.

Über das Vorkommen von Ozokerit in dem marinen Teil der Neogenform, früher in der Geologie unter der Bezeichnung »Miozän« eingereiht, in Galizien und speziell in und um Boryslaw sagt Jos. Mück (Der Erdwachsbergbau in Boryslaw): In Gängen und Klüften finden sich unregelmäßig verteilt, größere und kleinere Ansammlungen des Materiales. Mitunter hat es den Anschein, als ob innerhalb des Hauptganges ein kleinerer Wachsgang auftritt; das Wachsvorkommen ist immer regellos in den Hauptgängen vorhanden, oft plötzlich verschwindend, so daß man niemals die Produktion eines belegten Ortes für den nächsten Tag voraussagen kann. Nahe am Liegenden sind zumeist größere Ansammlungen von Wachs. Das Mitteltrum ist häufig taub, besteht aus anscheinend geschichteten, in Falten und Strichen so häufig wechselnden Schiefertonen, daß der Beobachter oft schwer entscheiden kann, ob er anstehendes Gestein oder Gangausfüllmasse vor sich hat. Im Hängenden kommt dann wieder mehr Erdwachs vor. Das Gestein ist im Liegenden häufig milder, bis aschenartig zermalmt, für das Aufsteigen des Wachses und dessen Ansammlung eine geeignete Lagerstelle bildend. Die Mächtigkeit dieser Wachsadern variiert nach dem Gesagten sehr bedeutend; von wenig Millimetern bis über einen halben Meter. Diese Adern lassen sich oft lange verfolgen, breiten sich aber meist ganz plötzlich aus. Bildet das Wachs Nester und

Digitized by Google

Klumpen, so wird die Ergiebigkeit eines Ortes oft plötzlich gesteigert, kann aber ebenso plötzlich wieder verschwinden. Außerdem ist aber immer die ganze Gangmasse, hier »Lep« genannt, mehr oder weniger mit Erdwachs, manchmal auch mit Erdöl, fast immer mit Gasen imprägniert und wird stets einer Aufbereitung behufs Gewinnung des darin vorhandenen Erdwachses zugeführt. Anscheinend vollkommen taube, dichte und harte Schiefertone ergeben bei der Analyse immer einen Gehalt von einigen Hundertstel Prozent an festen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen.

Im südöstlichen, sowie im westlichen Teile von Borysław werden die Gänge immer schwächer, sind nur mehr Klüfte, welche häufig ohne Gangmasse ganz mit Erdwachs ausgefüllt sind. Je schmäler diese Klüfte sind, desto härter ist gewöhnlich das Wachs. Mit diesen in Verbindung stehen dann »Lagergänge«, welche aus porösem klüftigen Sandstein bestehen und bedeutende Mengen von Wachs gewöhnlich als Intrusivmasse zwischen den Schichtflächen eingepreßt enthalten. Es kommt auch vor, daß man die einem solchen lagergangähnlichen Vorkommen zugehörige Kluft nicht mehr findet, der Gebirgsdruck hat sie wieder geschlossen, nachdem das Wachs langsam ausgepreßt war. Die größten Wachsansammlungen sind an den Scharungen zweier Gänge anzutreffen; außer diesem Vorkommen findet sich Erdwachs noch fast überall in millimeterstarken Blättchen zwischen den Schichtflächen der harten Schiefertone eingepreßt. Insbesondere aus diesem, sowie dem Vorkommen der Lagergänge und bei der Unkenntnis des Charakters der Wachsgänge wurde in früherer Zeit bei dem ungebildeten Aufsichtspersonal der Glaube erweckt, daß man es mit einem flötzartigen Vorkommen des Erdwachses zu tun habe, da man in der eigentlichen Wachszone fast überall, wenn auch in wechselnder Tiefe, Wachs fand. Von hervorragendem Interesse für die Praxis des Erdwachsbergbaues ist der Wachsgehalt der gesamten geförderten Masse. Es hat sich im Laufe der letzten Jahre die Tatsache ergeben, daß dieser prozentuelle Wachsgehalt mit zunehmender Tiefe geringer

Digitized by Google

wird. Im Zusammenhang mit dieser Erscheinung steht auch das Auftreten der sogenannten »Matkas«. Wenn eine Kluft mit weichem Wachs erfüllt ist, so wird dasselbe beim Anhauen der ersteren plötzlich durch den Gebirgsdruck in den Schacht oder in die Strecke hineingepreßt, so daß es für die Gewinnung leicht erhauen werden konnte. Vereinzelt kam es vor, daß das weiche Wachs (in diesem Falle Kindebal) bis zum Tagkranz des Schachtes emporgepreßt wurde. Im kleinsten Maßstabe wird diese Erscheinung als Bläser bezeichnet. In früherer Zeit, als man noch in oberen Horizonten arbeitete, waren solche Matkas ziemlich häufig, später bei fortschreitender Tiefe des Abbaues wurden sie immer seltener, quantitativ geringer und sind in den letzten Jahren bei größerer Tiefe überhaupt nicht mehr vorgekommen. Weiter dazu in Beziehung steht das »Wandern« des Wachses. Man hat alte Abbaue wiederholt durchwühlt und darin immer wieder von neuem Wachs gefunden. Mück fand in einem solchen Abbau unmittelbar angeschlossen an von früher zurückgebliebene Stücke harten gelben Wachses, ganz weiches grünes, das offenbar in der Zeit des Stillstandes von unten gegen die zurückgelassenen hohlen Räume zu nachgedrungen war. Die Tatsache dieses Wanderns von unten nach oben wurde im allgemeinen bis jetzt wenig gewürdigt. Es ist also das quantitative Vorkommen des Wachses in seinen Lagerstätten ein sehr verschiedenes, aber auch qualitativ ist dasselbe nicht das gleiche und lassen sich auch hier in der Praxis gewisse Erscheinungen diesbezüglich feststellen. Im Durchschnitt findet man in den oberen Horizonten hartes, nach unten zu immer weicheres Wachs von niedrigerem Schmelzpunkt. Das Marmorwachs (Borysławit) war bis zu 100 m Tiefe sehr häufig, darunter selten und ist über 200 m fast ganz verschwunden. Die Härte des Wachses, beziehungsweise der Schmelzpunkt, nimmt mit der fortschreitenden Abbautiefe ab und dadurch, daß in großen Tiefen das Wachs geringere Konsistenz besitzt, wird auch das Wandern desselben nach oben erleichtert und der Wachsgehalt nach unten zu geringer. Kindebal, eine weiche, dunkle

Digitized by Google

plastische Masse, zumeist aus Paraffin bestehend, ist ein offenbares Übergangsprodukt vom Erdöl zum Erdwachsvorkommen und in manchen Petroleumgruben verstopfen sich die Rohrleitungen durch Absätze des Produktes, die aus Paraffin von hellgelber Färbung bestehen und im Aussehen von hellem gelben Erdwachs nicht zu unterscheiden sind. Kindebal bezeichnet Mück weiterhin als unreines Paraffin.

In Ungarn befindet sich (nach Dr. Berlinerblau) eine Fundstätte für Erdwachs auf halbem Wege zwischen Dragomic und Szelistye am Izafluss in der Nähe der Ortschaft Pecora am Abhange der daselbst befindlichen Hügel. Die Verhältnisse sollen hier gerade so liegen, wie in Boryslaw. Ozokerit kommt in dieser Gegend überhaupt häufiger vor und Klumpen desselben sind schon öfters im Schotter oder in der Ackererde aufgefunden worden, auch im Miozänsandstein von Szascul bei Nagybanya. Ein ozokerithaltiger Sand kommt unter einem Deckgebirge von Sandstein vor.

Berlinerblau gibt über diese Produkte folgende Daten:

Das erstere Erdwachs ist schwarz, weich, bituminös, riecht nach Petroleum und besitzt ein spezifisches Gewicht von 0·900, bei 40·5° C Schmelzpunkt. Bei der Destillation werden erhalten:

10·12% leichte Öle mit 90—150° C Siedepunkt,
9·04% » » » 150—200° C »
23·65% schwere » » 200—250° C »
42·16% Paraffine,
11·80% Rückstand,
2·43% Gase und Verlust.

Das Erdwachs von Zsibo ist dunkelbraun, weich, klebrig und riecht beim Erhitzen aromatisch; sein Schmelzpunkt liegt bei 44—45° C. Bei der trockenen Destillation werden gewonnen:

88% Öle und Paraffinmasse (mit 45·4% Paraffinpreßkuchen),
2·7% Wasser,
8·6% Koks und
0·7% Gas.

Digitized by Google

Über Erdwachs aus der Moldau (Ozokerit von Slanik) macht Dr. Berlinerblau folgende Angaben: Das Produkt hat einen Schmelzpunkt von 82° C und besteht nach Magnus aus 84·61% Kohlenstoff und 15·305% Wasserstoff. Glocke gibt das spezifische Gewicht mit 0·9555 (bei 14·5° R) bis 0·970 an; Malagutti hingegen für das Erdwachs von Zietriska mit 0·946 (bei 20·5°) bei einem Schmelzpunkt von 84° und Siedepunkt 300°. Das moldauische Erdwachs ist sehr wenig in kochendem Alkohol und Äther, leicht in Terpentinöl, Naphtha und fetten Ölen löslich.

Russische Erdwachssorten aus dem kaspischen Gebiete führen in der Literatur die Bezeichnungen Neftgil, Naphthyil, Neftegil, Naphthadil, Neftetachil, Neftedegil, und waren diese Produkte schon früher bekannt als Ozokerit in Galizien; das Erdwachs von Apscheron ist schon seit alter Zeit genannt worden, während das Erdwachsvorkommen auf der Insel Tschelekau an der Ostseite des Kaspischen Meeres zuerst im Jahre 1838 erwähnt wurde. Dr. Berlinerblau macht über das Material folgende Angaben: Das Neftedegil ist nach Herrmann von schokoladebrauner Färbung, mit steinölartigem Geruch, splitterigem Bruch und knetbar, bei 81° C schmilzt es zu einer öligen Flüssigkeit, die bei langsamem Erkalten kristallinisch zu sein scheint. Das spezifische Gewicht ist 0·956. Mit einem Docht versehen, brennt es mit heller leuchtender Flamme und ohne Rauch; in China und Buchara diente Neftedegil schon vor langer Zeit zur Kerzenbereitung.

100 Teile Neftedegil, mit siedendem Alkohol behandelt, geben:

66·28 Teile in Alkohol unlösliche Substanz,
17·77 » » » lösliche »
13·33 » » » lösliches Harz,
2·62 » erdige Beimengungen.

Terpentinöl und Steinöl lösen Neftedegil vollständig, während in kochendem Äther der größte Teil ungelöst bleibt. Bei der Destillation werden erhalten:

Digitized by Google

87·74% Destillat von butterartiger Konsistenz,
4·28% Gase,
5·01% Kohle,
2·62% erdige Beimischungen.

Die feste Substanz im Destillat, welche 37% der butterartigen Masse ausmacht, wurde von Herrmann Keron genannt und wenn man dieselbe durch Auspressen von den Brandölen befreit und aus kochendem Alkohol umkristallisiert, erhält man eine weiße, seidenglänzende, kristallinische bituminöse Masse. Beim Schmelzen und nachfolgenden Abkühlen erhält man einen knetbaren, zerbröckelnden Körper. Das Keron besitzt ein spezifisches Gewicht von 0·893, einen Schmelzpunkt von 67° C und ist in kochendem Alkohol im Verhältnisse von 1—0·4 löslich. Konzentrierte Schwefelsäure zersetzt das Keron beim Erwärmen mit dieser unter Entwicklung von schwefliger Säure und Bildung von Kohle, wobei Paraffin nicht überdestilliert. Beilstein und Wiegand isolierten aus kaukasischem Ozokerit das Leken und ein in Äther lösliches Öl; nach diesen Forschern stellt das kaukasische Erdwachs eine braunschwarze, klebrige, fast ganz in heißem Benzol lösliche Masse dar, aus welcher nach dem Versetzen mit Alkohol fast der ganze Gehalt an Kohlenwasserstoffen ausfällt.

Als Baikerit oder Baikerinit, auf Klüften im Gestein in den Umgebungen des Baikalsees in großen Mengen vorkommend, bezeichnet man eine dem Neftedegil sehr ähnliche, aber etwas weichere und dunkler gefärbte Erdwachsart. In der Kälte hat er die Härte des Wachses, ist aber schon bei 12° C nicht mehr brüchig, sondern biegsam, knetbar und sich fettig anfühlend. Der Geruch ist schwach, aber doch verschieden von dem Naphthageruch des Neftedegils. Spezifisches Gewicht 0·92, Schmelzpunkt 52° C, vollständig löslich in kochendem Wasser, Steinöl, Terpentinöl, bis auf 7·02% Rückstand auch in kochendem Alkohol. Beim Erkalten scheidet sich dabei eine wachsähnliche Substanz aus. Destilliert bei höherer Temperatur bis auf einen kleinen Rückstand über, brennt, mit einem Docht

Digitized by Google

versehen, mit heller Flamme. Die Untersuchung ergab nach Herrmann:

7·02% in Alkohol unlösliches Harz,
60·18% » » lösliches, wachsartiges Harz,
32·14% » dickflüssiges Harz,
0·39% » erdige Beimischungen.

Die Menge der alkohollöslichen Anteile ist auffallend größer als bei galizischem Ozokerit. Die in Alkohol lösliche wachsartige Substanz hatte spezifisches Gewicht 0·89, Schmelzpunkt 59° R. Das Harz des Baikerits war bei 15° C dickflüssig wie Teer, von scharfem balsamischen Geruch und scharfem, dem Holzteer ähnlichen Geschmacke. Bei 10° C schied es Kristalle aus und zeigte die Konsistenz des Honigs. Das Destillat des Baikerits ist butterartig und besteht aus Keron und Brandölen.

100 Teile Baikerit ergaben bei der Destillation:

59·95 Teile Keron,
35·33 » Brandöl,
5·36 » Gips,
5·36 » Kohle.

Das Produkt soll als bewährtes Mittel gegen rheumatische Schmerzen (ähnlich dem Ichthyol) dienen.

In Finnland sollen im nördlichen Teil an den Ufern des Kemi-Joki in der Gegend von Torma reiche Lager von Ozokerit durch einen russischen Ingenieur (1901) entdeckt worden sein. Das Material soll sich hauptsächlich durch seine günstige Zusammensetzung auszeichnen und auch noch 6% verschiedene harzartige Substanzen enthalten.

In Inhambane, Distrikt von Portugiesisch-Ostafrika (Ghazaland), soll vor einiger Zeit eine Art Ozokerit in schwammiger Form gefunden worden sein, aus welchem Petroleum und die bekannten Nebenprodukte gewonnen werden können. Nach einer in Johannisburg vorgenommenen Analyse der Materie soll der gefundene Ozokerit enthalten:

Digitized by Google

3·41% Naphtha,
20·00% Kerosen (Leuchtöl),
12·50% intermediäre Öle,
18·08% Schmieröl,
4·16% harte Paraffinschuppen,
2·00% weiche »

insgesamt 60·64% brauchbare Substanzen. Zur Ausbeutung der Lager hat sich im Juli 1904 ein Syndikat »The Inhambane Standard Oil Syndicate« in Johannisburg gebildet, welches anfangs Dezember 1904 die Kompagnie »The Transvaal Inhambane Oil Well's Ltd.« ins Leben rief. Die notwendigen Maschinen zur Produktion sollen schon über die Delagoa-Bucht nach Inhambane verschifft worden sein.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika kommt in Utah ein Lager von eigentümlichem Ozokerit vor, dessen Vorhandensein man seit etwa zwanzig Jahren kennt, aber erst in der letzten Zeit eingehender gewürdigt hat. Das Vorkommen ist nicht auf einen Ort beschränkt, sondern man hat bis jetzt drei Territorien gefunden, auf denen das Produkt gewonnen werden kann und zwar am Nordende des Wisatchplateaus, in der Nähe von Denver und der Rio grande-Eisenbahn. Die hauptsächlichsten Fundstellen sind: 1. in der Nähe der Eisenbahnstation Midway, drei Meilen westlich vom Soldier-Hügel und bei der Quelle von Soldier Creek; 2. in der Nähe von Colton, sieben Meilen südlich vom Soldier-Hügel, und 3. nächst dem Soldier-Hügel, am Kreuzungspunkte der Eisenbahn. Der Ozokerit findet sich in Sandsteinschichten und Kalksteinstreifen im unteren Teile der Tertiärformation der Wassatchgruppe und das Mineral wurde in einer Ausdehnung von 500 Fuß gefunden. Die Schichten sind in verschiedenen Färbungen, graugrün, grün, blau und rot getönt, der Sandstein ist mäßig weich und lichtdrap und braun von Farbe, während die oberhalb und unterhalb den Ozokerit enthaltenden Kalksteinmassen dünn sind und Färbungen von Weiß zu Gelb und Blau aufweisen. Das Gestein ist an den genannten Orten stellen-

Digitized by Google

weise gespalten und von parallelen Sprüngen durchzogen, in welchen sich der Ozokerit in Form dünner Blättchen, mitunter auch in zolldicken Klümpchen findet. Die Spalten sind beinahe senkrecht und in der Nähe von Colton und Soldier-Hügel 10° NW. Eine halbe Meile westlich von der Station Midway sind die Felsspalten, in denen sich der Ozokerit findet, nahezu senkrecht. Wenn auch die bis nun gefundenen und eingehend geprüften Ozokeritmassen aus den verschiedenen Fundorten im wesentlichen die gleiche physikalische Beschaffenheit aufweisen, so sind doch Abweichungen nicht selten. Der Ozokerit ist an manchen Fundorten glatt, ist aber im allgemeinen ziemlich brüchig und leicht zerreibbar, ohne zwischen den Fingern zerdrückbar zu sein; er kann mit dem Messer wie harter Käse zerschnitten werden, ohne an der Klinge sich anzusetzen. Die Färbung ist meist schwarz, mit einem gelblichen, harzartigen Einschlag und in dem Lager von Midway sind einzelne Stellen des Materials von gelben Fäden durchzogen, als wenn eine andere Substanz dazugemischt wäre. Der Schmelzpunkt liegt bei 64° C und das Material ist in kochendem Äther löslich; der Geruch ist petroleumartig. Der Schmelzpunkt des aus Colton stammenden Ozokerits liegt bei 70° C; derselbe ist geruchlos, in siedendem Äther nur unvollkommen löslich und das $1^1/_2$ Meilen nördlich von Colton vorhandene Material weist vollkommen schwarze Färbung, einen deutlichen Petroleumgeruch auf und läßt sich zwischen den Fingern kneten. Der Schmelzpunkt ist bei 54° C, der Ozokerit selbst ist in siedendem Äther vollkommen löslich und enthält größere Mengen Asphalt, als die Ozokerite der anderen Fundorte. Beim Erhitzen verhalten sich die Produkte aller drei Fundstellen wie Paraffin. Nach Kroupa, der sich mit dem Ozokerit von Utah seit zwanzig Jahren beschäftigt, sind bisher fünf Minen in Tätigkeit und es beschäftigen sich drei Hütten mit der Aufbereitung, d. h. mit der Trennung des Ozokerits von dem begleitenden Gestein. Man hat in den Minen bis zu 225 *m* Tiefe gebohrt und es wurden verschieden dicke Lager

Digitized by Google

von Ozokerit, stellenweise bis zu 3 Fuß Mächtigkeit erbohrt. Die Gewinnung des Ozokerits selbst ist eine sehr einfache und die ganze Anlage besteht aus einem Dampfkessel, einem Mörser, beziehungsweise Stampfe und durch Dampf heizbaren Trögen. Man zerstampft den Ozokerit mit dem ihm anhaftenden Gestein, bringt die Masse in die langen Tröge, deren Boden unten konisch gestaltet ist und erhitzt sie hier unter Beigabe von Wasser. Der Ozokerit kommt zum Schmelzen, sondert sich von der zerstampften Gangart, die zu Boden geht, ab und wird bei einer Temperatur von 54—70° C in Kühlwannen abgelassen und hier noch einige Zeit heiß und flüssig erhalten, damit das noch enthaltene Wasser abdampfen kann. Die Aufbereitung des Gesteinmaterials erweist sich nur dann lohnend, wenn solches zum mindesten 10% rohen, ausgeschmolzenen Ozokerit enthält.

Eine Untersuchung des Erdwachses von Utah ergab nach Newberry: 86·15% Kohlenstoff, 13·75% Wasserstoff; der Schmelzpunkt wird verschieden angegeben: 53—55° C (Seal); 61·5° C (Newberry); 66° C (Würtz); das spezifische Gewicht ist 0·9205 (Seal) bis 0·934 (Würtz). Nach Berlinerblau ist der Utah-Ozokerit leicht löslich in warmem Benzol, Petroleumäther, Äther (?) und Schwefelkohlenstoff, die verdünnten Lösungen weisen starke Fluoreszenz auf. Alkohol fällt aus der Benzollösung feste Substanzen und wenn die Auflösung partiell vorgenommen wurde, so fällt der größte Teil des Farbstoffes mit der ersten Fraktion aus, während die Lösung mehr oder weniger hell zurückbleibt.

Bei Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure auf Erdwachs von Utah entwickelt sich oberhalb des Schmelzpunktes sofort schweflige Säure.

Auch in Argentinien (Provinz Mendoza) kommt Ozokerit vor und gibt Adolfo Faber in Mendoza die nachfolgenden Ziffern über dieses allerdings nur wenig vorhandene Material:

Gesamtdestillat	80·32%,
Rückstand (Erde und Koks) .	12·72%,
Verlust (Gas)	6·96%,

Digitized by Google

Fraktion Nr. 1 100—150° C Wasser, bezogen
auf Gesamt-Destillat . . . . . 3·20%,
Fraktion Nr. 2 150—300° C spez. Gew. 0·853 12·75%,
» » 3 bis Rotglut . . . . . 70·00%,
Rückstand und Verlust . . . . . 14·05%.

Das ungereinigte Paraffin hat einen Schmelzpunkt von 54° C.

Das bedeutendste Vorkommen von Erdwachs ist im österreichischen Kronlande Galizien und zwar in den Bergamtsbezirken von Drohobycz (Borysław, Wolanka und Truskawiec) und von Stanislau (Dwiniacz, Starunia, Wolotkow und Niebylów), indessen Borysław von hoher Bedeutung für die gesamte Erdwachsindustrie ist. Die Gewinnung in den anderen Orten ist teils auf geringe Mengen beschränkt, teils ist sie verboten, wie im Badeorte Truskawiec, teils wird sie überhaupt nicht geübt. Außer in den genannten Orten findet sich Erdwachs noch in Westgalizien (Klecany bei Neu-Sandec und in Modarka bei Limanow); südöstlich vom Pruthtale bei Sloboda rungurska; bei Gorlice (nicht lohnend) und bei Dolina (nur Spuren). Die Geschichte der Gewinnung des Erdwachses in Borysław ist eine außerordentlich interessante, die mit vielen Unzukömmlichkeiten verknüpft ist; in den Jahren 1821 und 1843 wurden Bergbaulizenzen zur Gewinnung von Bergteer erteilt und 1854 soll der erste größere Erdwachsfund gemacht worden sein. Die ursprünglich von den einheimischen Bauern eingeführte Gewinnung beschränkte sich auf Erdöl, welches in dickflüssigem Zustande als Ropa (Wagenschmiere), in dünnflüssigem Zustande als Kipiączka (Lederschmiermittel) verkauft wurde, sich in seichten Gruben sammelte und erst im Jahre 1856 begann man mit dem Graben von Schächten. Um das Jahr 1860 fand man bei einer Tiefe von 15—20 *m* häufig weiche plastische Massen Ozokerit, die auf die Halde geworfen wurden, und diese Massen waren beim Bau durch den auf die Wände des Schachtes ausgeübten Druck der Arbeiten so bedeutend, daß das weitere Abteufen aufgegeben werden mußte. Ursprünglich

Digitized by Google

ganz unbeachtet, diente der Ozokerit zunächst den Bauern als Leuchtmaterial, aber schon 1862 war es gelungen, aus demselben Paraffin zu destillieren. Die damit angebahnte Verwertung des Materials wurde Anlaß zu einer Art Raubbau, so daß binnen kurzer Zeit in Boryslaw und dem Nachbarorte Wolanka schon 1500 Schächte, oft 2—3 *m* voneinander entfernt vorhanden waren; diese wurden mittels einfacher Haspel betrieben, auf den Grubenfeldern selbst war lebhaftes Gedränge von Arbeitern, Käufern und Verkäufern. Im Jahre 1865 wurden von Jičinski die in Betrieb befindlichen Schächte auf 5000—6000 geschätzt, von denen aber nur 165 Erdwachs lieferten und die Gesamtproduktion wurde mit 252 Waggons (22.500 *q*) angenommen; 1881 wurden im zweiten Halbjahre schon 50.000 *q*, im ganzen Jahre zwischen 90.000 und 105.000 *q* produziert. Infolge der erlassenen gesetzlichen Vorschriften sank dann von 1885 ab die Zahl der einzelnen Unternehmungen und der in Betrieb befindlichen Schächte auf 820 für Erdwachs und 530 für Petroleum, die zusammen kaum 100 *ha* einnahmen. Mit der von Pilz und Ujhely erfundenen Darstellungsmethode von Zeresin aus Erdwachs wandte man dem Erdwachsbergbau größere Aufmerksamkeit zu, bis zum Jahre 1885, wo man mit 1230 Waggons geschmolzenem Erdwachs die größte Produktionsziffer erreichte; sie blieb dann ziemlich gleichmäßig bis 1891, von wo sie aber zurückging. Im Jahre 1900 waren nur noch etwa 18 Schächte (1897: 270 Schächte) in Betrieb. Maßgebend für diesen Rückgang der Anzahl der Schächte war besonders, daß die stetig fortschreitende Tiefe der Schächte größeres Kapital erforderte, die Wachsausbeute geringer wurde und ein so leichter Gewinn wie früher nicht mehr zu erzielen war; zudem mangelten auch vielen Unternehmern die für den geregelten Betrieb nötigen Kenntnisse. Der polizeilichen Vorschrift vom Jahre 1886 folgte dann 1896 eine bergamtliche Verordnung, welche nicht allein bestimmte, daß die einzelnen Schächte 60 *m* weit voneinander entfernt sein müssen, sondern auch ein bergmännisch gebildetes Aufsichts- und

Digitized by Google

Beamtenpersonal verlangte; damit wurde denn der Erdwachsbergbau in solide Bahnen gelenkt. Eine besondere Eigentümlichkeit des Borysławer Erdwachsbergbaues bildete der Erdwachsdiebstahl, der wie Mück (»Der Erdwachsbergbau in Borysław«) berichtet, sowohl im großen wie auch im kleinen vollkommen organisiert war und wohl auch jetzt noch in bescheidenem Umfange betrieben wird. Die Grubenarbeiter schlugen das weiche Erdwachs in Platten, welche sie auf der Brust leicht verbergen können. Dieses sogenannte »Pazuchywachs« wurde in jeder Schenke an Zahlungsstatt angenommen; ferner waren eine Anzahl Mädchen und Kinder den ganzen Tag unterwegs, um zwischen den vielen Schachtkammern oder auf den Halden ein Stückchen Wachs zu erhaschen. Außerdem waren eine große Anzahl Personen vorhanden, welche sich auf den Wachsdiebstahl mittels nächtlichen Einbruches, also schon in größerem Maßstabe, verlegt hatten; diese Leute verkauften das gestohlene Gut an Zentralhehler, welche dasselbe zu Schmelzwachs verarbeiteten und gemischt mit etwas Wachs schwer nachweisbarer Herkunft, z. B. von den Wachsklaubern, unmittelbar in den Handel brachten. Man kann annehmen, daß in den letzten Jahren (bis 1903) noch mindestens zwei Wagenladungen Erdwachs in jedem Monat verkauft wurden, deren Herkunft nicht nachweisbar ist. Früher, wo die ganze Gebarung geradezu zum Diebstahl aufforderte, war wohl die doppelte Ziffer nicht zu hoch geschätzt, und daß dieses einträgliche Geschäft in frühester, wilder Zeit noch viel stärker betrieben wurde, ist gewiß selbstverständlich. Man kann annehmen, daß in den Jahren 1862 bis 1890 mindestens 1200 Waggonladungen Wachs im Werte von 6 Millionen Kronen gestohlen und verkauft worden sind.

Merz (Technologie der Fette 2c.) gibt für Borysławer Erdwachs die nachfolgenden spezifischen Gewichte und Schmelzpunkte an:

Olivgrün:	Spezifisches Gewicht	0·9236
	Schmelzpunkt	60·5° C
Dunkelgelb:	Spezifisches Gewicht	0·930
Dunkelbraun:	» »	0·930

Digitized by Google

Die Ergebnisse der Destillation werden verschieden angegeben.

Nach Merz für:

Borysław Olivgrün:	6·25%	leichte Öle mit bis 150° C Siedepunkt
	35·10%	schwere Öle mit Paraffin bis 300° C Siedepunkt
	49·73%	Paraffin mit über 300° C Siedepunkt
	8·92%	Retortenrückstände und Verlust
	10·000%	
Borysław Dunkelgelb:	4·32%	Benzin von spezifischem Gewicht 0·710 bis 0·750
	25·65%	Leuchtpetroleum von spezifischem Gewicht 0·783—0·820
	7·61%	Schmieröle von spezifischem Gewicht 0·895
	56·64%	Paraffin ꝛc.
	2·85%	Koks
	2·93%	Verluste
	100·00%	
Borysław Dunkelbraun:	3·50%	Benzin von spezifischem Gewicht 0·710 bis 0·750
	27·83%	Leuchtpetroleum von spezifischem Gewicht 0·780—0·826
	6·95%	Schmieröle von spezifischem Gewicht 0·895
	52·27%	Paraffin ꝛc.
	4·63%	Koks
	4·82%	Verluste
	100·00%	

Digitized by Google

Perutz fand für Boryslawer Erdwachs folgende Produkte:

	I	II
Wasser	0·33%	2·13%
Benzin, spezifisches Gewicht 0·400 bis 0·745	3·67%	11·00%
Benzinessenz	—	0·27%
Petroleum, spezifisches Gewicht 0·750 bis 0·820	5·67%	—
Paraffinmasse zum Kristallisieren	82·33%	75·03%
Pyren, Chrysen	2·05%	—
Schmierparaffin	—	3·29%
Kesselrückstand (Koks), Gase, Verlust	5·95%	8·28%

Von Pawlewski (Dr. Berlinerblau) wurden verschiedene Sorten von Truskawiecer Erdwachs untersucht; dasselbe hat, wie es im Handel vorkommt, eine braune bis schwarze Färbung und weist einen Gehalt an Schwefel auf. Es besteht aus 84·46% Kohlenstoff, 14·00% Wasserstoff (Differenz 0·34% Sauerstoff). Weiter werden über dieses Produkt folgende Angaben gemacht:

	Gelbes Rohwachs	Grünes Rohwachs	Handels-Rohwachs
Spezifisches Gewicht	0·9235	0·9237	0·9260
Schmelzpunkt	64—65°	65—66°	65—66°
Asche	0·172%	0·37%	0·86%
Schwefel	wenig	wenig	0·37%

Die Destillation lieferte:

1·70% Wasser,
7·20% Benzin bei 150° C
30·00% Öle bei 150—320° C
52·00% Paraffinmasse,
4·80% Koks und Rückstand,
4·30% Verlust und Gase.

Über die Zusammensetzung galizischen Erdwachses macht Burgmann die nachstehenden Angaben:

Digitized by Google

Dunkelgrünes Erdwachs von Boryslaw, frei von Kenderbal, I:

Wasser	0·33%
Benzin 0·700—0·745 . . .	5·67%
Petroleum 0·750—0·820 . .	3·67%
Paraffinmasse (kristallisierbar)	82·33%
Pyren, Chrysen	2·05%
Kesselrückstand, Gasverlust .	5·95%

Dunkelgrünes Erdwachs von Boryslaw, frei von Kenderbal, II:

Wasser	2·13%
Benzinessenz	0·27%
Benzin	11·00%
Paraffinmasse (kristallisierbar)	75·03%
Schmierparaffin	3·29%
Koks und Gase	8·28%

Wie schon früher bemerkt, besitzt das Erdwachs ein außerordentlich verschiedenes Aussehen und ist es nicht übertrieben, wenn man sagt, daß es wohl nur ausnahmsweise vorkommt, daß zwei aus verschiedenen Gruben gewonnene Erdwachsstücke vollkommen gleich sind. Die Färbung wechselt außerordentlich mannigfaltig zwischen hellgelb, dunkelgelb, mehr oder weniger rein bis schmutzig, dann in braun und grün in allen Schattierungen bis zu schwarz. Im Boryslawer Becken werden hauptsächlich die nachbenannten Wachssorten gewonnen:

1. Marmorwachs, selten anzutreffen und von bedeutender Härte; seine Färbung ist lichtgelb als Grundfarbe mit grünlichen, bräunlichen bis schwarzen eingebetteten Massen; wird ein solches Stück abgeschliffen, geebnet und dann poliert, so zeigt es marmorartige Zeichnungen in verschiedenen Färbungen. An reinem Zeresin sind daraus 30—40% zu gewinnen. Die dunkler gefärbten Anteile lösen sich beim Schmelzen in der hellen Wachsmasse auf und durch sorgfältige Sortierung kann helles Rohwachs

Digitized by Google

erhalten werden. Marmorwachs, welches keine Feuchtigkeit enthält, ist so selten geworden, daß es nur mehr als Mineral für Sammlungen in Frage kommt.

2. Sprung- oder Hartwachs, von dunklerer Färbung als das Marmorwachs, mit grobkörnigem, schieferigen oder faserigen Bruch.

3. Faserwachs, Sprung- oder Hartwachs mit faserigen Bruch; die Struktur dürfte durch einseitigen Druck entstanden sein.

4. Bagga, sehr dunkles, fast schwarzes Produkt, stark mit Lepwachs vermischt, von niederem Schmelzpunkt, als Material für Sekunda-Erdwachs dienend.

5. Kindebal (Kinderball, Kenderbal, Kunderball), eine schwarze, weiche Masse von niederem Schmelzpunkt, mit Öl und erdigen Teilen vermischt, ein Mittelding zwischen Erdöl und Erdwachs; ein diesem ähnliches Produkt findet man in den Rohrleitungen der Petroleumgruben von Borysław, Schodnica usw; bringt man paraffinhaltiges Erdöl bei 18° C längere Zeit (einige Monate) mit Luft in Berührung, so erhält man ein dem Kindebal ähnliches Produkt.

6. Blasenwachs (Matka), Erdwachs von hellgelber Färbung, welches beim Erschließen eines Ganges oder einer Kluft durch den Gesteinsdruck gewaltsam hinausgepreßt wird; auch diese Sorte ist selten geworden.

7. Lep, mit der Gangart vermischtes und stark verunreinigtes Wachs.

Naturgemäß wird, wenn man von dem Marmorwachs und dem Blasenwachs absieht, Sorten, die sich da, wo sie in größeren Mengen vorkommen, leicht von dem übrigen Material trennen lassen, das Erdwachs zusammen mit der Gangart mehr oder weniger verunreinigt, zutage gefördert und dann der Weiterverarbeitung zugeführt. Die reinen Wachsstücke, das sogenannte Stufwachs, wird von dem Arbeiter sogleich von dem Gestein getrennt und besonders zutage gebracht, während das andere Material zusammen gefördert und dann der Scheidung unterzogen wird. Eine

Digitized by Google

maschinelle Aufbereitung konnte bisher nicht gefunden werden, so daß man sowohl reines Stufwachs, als auch das als Haufwerk bezeichnete Material der Scheidung mittels Handarbeit unterwirft. Bei dieser Aufbereitung werden nun die vorkommenden Stücke Stufwachs von der anhaftenden Gangart gereinigt und kleinere Stücke Wachs ausgelesen; die letzten Spuren von Wachs im Gestein werden mittels Messer abgeschabt und bilden das Klaubwachs. Man erhält auf diese Weise Wachs, Grubenklein (Waschlep), Sandstein und Berg, der auf Halden geführt und unter Umständen nochmals ausgelesen wird. Der Waschlep bildet jenen Teil des Fördergutes, wo in der Gesteinsmasse das Wachs in Klumpen, Nestern oder starken Adern vorkommt, kleine Splitter und Stückchen Erdwachs also enthält, und wird nun in große Kufen aus Holz, die mit Wasser gefüllt sind, eingebracht und mit großen schaufelartigen Rührhölzern durchgearbeitet, bis alle aschenartige, oft feinpulverige Masse aufgeschwemmt ist. Bei diesem Waschprozeß gehen die Wachsteilchen, die wesentlich leichter sind, an die Oberfläche des Wassers, werden mittels eines in die Flüssigkeit getauchten Schöpfers abgenommen, gesammelt und hierauf nochmals dem Waschen unterzogen, um alle erdigen Teile abzuwaschen. Der Bottichinhalt wird dann nochmals durchgearbeitet und das sich an der Oberfläche noch ansammelnde Wachs ebenfalls abgenommen. Wichtig ist hierbei der Salzgehalt der Gangart, wodurch das Waschwasser ein größeres spezifisches Gewicht erhält, das Wachs also leichter nach oben geht. Auf diese Weise werden aus dem Waschlep zirka 0·4—0·5% beim ersten Waschen, 0·08% beim zweiten Waschen gewonnen; es soll jedoch der Wachsgehalt des Waschleps selbst bis zu 2% und mitunter auch darüber betragen. Das so gewonnene Produkt, das man als Waschwachs bezeichnet, wird dann getrocknet und da es noch viele fremde Beimischungen, Gangart, Holz ꝛc. enthält, dem Schmelzen unterworfen. Der Waschprozeß kann aber nicht bei jenem Lep angewendet werden, bei dem das Gestein, also die Gangart, entweder von dem Erdwachs durchdrungen ist

Digitized by Google

oder dieses sich als ein dünner Überzug auf dem Gesteinsbrocken vorfindet; dieser muß mit Wasser ausgekocht werden. Dieser Lep wird in einen großen Kessel gebracht, heißes Wasser eingelassen und nun der Kesselinhalt erhitzt, worauf sich, ohne daß der letztere umgerührt wird, das flüssig gewordene Erdwachs auf der Oberfläche des Wassers ansammelt und mit Löffeln abgeschöpft wird. Wenn sich die an der Oberfläche ansammelnde Wachsmasse verringert, wird der Kesselinhalt erst umgerührt, dann einige Zeit der Ruhe überlassen, so daß das Erdwachs, möglichst frei von feinster Gangart, sich an der Oberfläche ansammelt und abgeschöpft werden kann. Das auf diese Weise gewonnene Wachs enthält noch immer ganz feinteilige mineralische Anteile (zirka 60%) und wird als Grus oder Lepgrus bezeichnet. Da es sich bei der Erdwachsgewinnung darum handelt, das wachshaltige Material möglichst vollständig auszuziehen, wird auch das durch Abkratzen des auf den Halden daselbst liegenden Berges gewonnene Wachs, wie auch der bei der Handscheidung des Stufwachses resultierende Abfall (Solójka) dem Schmelzprozeß mit Wasser unterworfen. Nach diesem Prozesse hat man zur weiteren Verarbeitung: 1. Stufwachs, durch Auslesen gewonnen; 2. mehr oder weniger reines Erdwachs, durch direkte Förderung gewonnen oder in der Grube gesondertes reines Stufwachs; 3. durch den kalten Waschprozeß erhaltenes Wachs (Waschwachs); 4. durch den Schmelzprozeß mit heißem Wasser aus dem Lep erhaltenes Wachs (Grus oder Lepgrus).

Versuche, dem bei diesen Aufbereitungsprozessen in Verwendung gebrachten Rohmaterial durch Extraktion mit flüssigen Kohlenwasserstoffen das Erdwachs zu entziehen, scheinen eine praktische Anwendung nicht gefunden zu haben; analoge Verhältnisse bietet nun die bituminöse Braunkohle, aus der man durch Extraktion das Montanwachs vorteilhaft gewinnt, und es ist nicht recht einzusehen, warum sich das Verfahren bei dem erdwachshaltigen Material nicht durchführen lassen sollte. Mück gibt in seinem Werke »Der Erdwachsbergbau in Boryslaw« die nachstehenden Resultate

Digitized by Google

eines Laboratoriumsversuches der Extraktion von erdwachshaltigem Material des Borysławer Revieres mit Benzin an:

	in Benzin lösliche Anteile
1. Polojka aus der Stufwachsklaube	10·21%
2. Reicher Lep aus einer Gangmasse . . .	1·35%
3. Armer Lep aus einer Gangmasse	1·31%
4. Anscheinend taube »Krydowania« (Schieferton)	0·03%
5. Durchschnittsprobe von Förderlep aus der Lepschmelze	0·82%
6. Durchschnittsprobe von Förderlep aus der Wäscherei	0·30%
7. Rückstand von der Lepschmelze	0 17%
8. » » » Oberwäscherei	0·32%
9. » » » Unterwäscherei	0·22%
10. » » » Wachsschmelze	6·50%

Vielleicht findet sich auch für die Aufarbeitung des Erdwachsmateriales mittels des Extraktionsverfahrens noch die rentable Arbeitsweise, wenn es sich auch nicht verkennen läßt, daß hierbei große Mengen von Lösungsmitteln aufgewendet werden müßten.

Die weitere Verarbeitung der früher genannten, durch Aufbereitung gewonnenen Erdwachsprodukte geschieht durch trockenes Schmelzen oder durch Schmelzen in Wasser und wird ersterer Prozeß bei den reinen, letzterer bei den unreinen Produkten in Anwendung gebracht. Das trockene Schmelzen wird unter Beobachtung einer solchen Temperatur bewirkt, daß sich das Erdwachs nicht dunkel färben oder gar zersetzen kann, und bezweckt, das Wachs längere Zeit in flüssigem Zustande zu erhalten, so daß sich die feinpulverige Gangart zu Boden setzen kann und man durch Ablassen der Flüssigkeit ein ziemlich reines Schmelzgut erhält. Beim Schmelzen mit Wasser sucht man durch dieses letztere das Absetzen der feinpulverigen Gangart zu erleichtern, bringt das an die Oberfläche steigende flüssige Wachs in besondere Kufen, in denen sich die Mineralteile

Digitized by Google

und mit übergeschöpftes Wasser absetzen können und füllt dann erst in die Blechformen, in denen das Erdwachs in den Handel kommt. Nach Mück werden dermalen die nachgenannten Handelssorten durch entsprechende Sortierung und Kombination der einzelnen Schmelzprodukte gewonnen:

1. Hochprima Spezial, hellgrün, trocken, an den Fingern nicht stark klebend, mit 68° C Schmelzpunkt;

2. Hochprima, etwas dunkler gefärbt, auf frischem Bruch grüner Schimmer, von den Fingern schwerer ablösbar, also etwas klebend, mit 68° C Schmelzpunkt;

3. Normalwachs, dunkelbraun bis schwarz, trocken, beim Verreiben mit Zeigefinger und Daumen sich leicht lösend, mit 66° C Schmelzpunkt;

4. Sekunda, schwarz und schmierig, mit Schmelzpunkt 52—56° C, auch 60° C.

Die Bezeichnung Schmelzpunkt ist nicht richtig, da sich die Ziffern auf jene Temperatur beziehen, bei denen das Erdwachs erstarrt, und dieser Punkt ist leichter und sicherer zu bestimmen als der Schmelzpunkt.

In diesen Formen bildet das gewonnene Erdwachs das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Zeresin, wie es auch zur Darstellung von Paraffin (ausnahmsweise), von Isoliermitteln zu elektrotechnischen Zwecken und als Imprägniermittel zum Wasserdichtmachen dient.

Im Jahre 1905 bestanden nach jüngsten Mitteilungen in Galizien 16 Erdwachsgruben, und zwar in Borysław, in Kruśkawieč, in Dzwiniacz und in Starunia, in denen 2950 Arbeiter beschäftigt waren. Die Erdwachs-Produktion in diesem Lande betrug 1905 28.600 *q* im Werte von 4,348.000 *K* (1904: 29.800 *q* im Werte von 4,584.000 *K*). Der Betrieb der Gruben soll infolge der im Jahre 1904 erlassenen Bergbauvorschriften angeblich den Anforderungen der modernen Technik entsprechen; jedoch sind vermöge großer Zerstückelung des Grundbesitzes und der daraus sich ergebenden ungünstigen Verhältnisse der Entwicklung dieser Bergbauindustrie hinderliche Schwierigkeiten vorhanden, weil die Erweiterung der

Digitized by Google

vorhandenen und die Gründung neuer Bergbaubetriebe erschwert oder sogar unmöglich gemacht ist. Die Erdwachsgewinnung sowohl als auch der Handel mit diesem Produkt dürften wohl auf derselben Höhe erhalten werden können.

Ausgeführt wurden 1905 aus Galizien 16.139 Doppelzentner, und zwar nach:

Rußland . .	1378 *q*	
Frankreich . .	800 *q*	
Amerika direkt	1212 *q*	und der Rest von ungefähr
	13.149 *q*	nach Deutschl.

Ungefähr 2000 *q* wurden nach Hamburg in die dortigen Lagerhäuser versendet und eingelagert; der Rest ging nach Bremen, Düsseldorf, Hamburg, Köln, München, Rixdorf, Stettin und Geißlingen. Die wirklich abgesetzte Menge betrug 11.249 *q*; von derselben sind noch etwa 30% nach Großbritannien und Amerika verfrachtet worden.

Eigenschaften.

Gereinigter Ozokerit, beziehungsweise das Zeresin genannte Produkt bildet weiße amorphe Massen — zum Unterschied von kristallinischem Paraffin — welche mit dem Bienenwachs im Aussehen große Ähnlichkeit haben; Geruch ist am Zeresin in der Kälte nicht bemerkbar, doch macht sich derselbe beim Erhitzen petroleumartig noch geltend und die Flüssigkeit besitzt auch einen schwach bläulichen Schimmer. Das spezifische Gewicht des Zeresins liegt bei 0·915—0·925 (Bienenwachs 0·963—0·969), der Schmelzpunkt zwischen 60—80° C (Bienenwachs 62—64° C), der Erstarrungspunkt durchschnittlich 2—3° C niedriger. Zeresin mit einem Schmelzpunkt von 75° C zeigt mit dem Bienenwachs gleichen Bruch und gleiche Struktur. Rein weißes Zeresin verändert beim Liegen an der Luft seine Färbung, es dunkelt.

Digitized by Google

Gelbe Zeresinsorten sind entweder nicht völlig entfärbtes Produkt oder werden durch Färben mit vegetabilischen oder Teerfarbstoffen aus dem weißen Produkt hergestellt. Durch den höheren Schmelzpunkt des Zeresins ist eine große Härte desselben bedingt und es läßt sich nicht so leicht kneten und formen wie Bienenwachs. Zeresin kann mit vegetabilischen und animalischen Fetten und Ölen, mit Mineralölen, Kolophonium und anderen Harzen zusammengeschmolzen werden und bildet mit denselben, je nach den Mengenverhältnissen, feste oder weiche Massen, welche ausgedehnter Verwendung zugeführt werden können. Von Terpentinöl, Kienöl, flüchtigen Steinkohlen-, Braunkohlen- und Petroleumdestillaten wird es in der Wärme gelöst und bildet mit denselben salbenartige Massen, deren Konsistenz von der Menge des Lösungsmittels bedingt wird. Auch in Alkohol kann es bei entsprechender Behandlung fein verteilt erhalten werden. Konzentrierte und verdünnte Säuren sind in der Kälte ohne Einwirkung auf Zeresin, ebenso wird Zeresin durch ätzende und kohlensaure Alkalien nicht verseift, wohl aber ist es unter Anwendung besonderer Kunstgriffe emulgierbar.

Spezifische Gewichte von Zeresin bei verschiedenen Temperaturen:

bei	73° C	0·790	spez.	Gew.
»	88° C	0·772	»	»
»	106° C	0·769	»	»
»	112° C	0·763	»	»
»	120° C	0·750	»	»
»	130° C	0·750	»	»
»	170° C	0·735	»	»

Verfälschung und Prüfung von Zeresin.

Wie bei vielen Produkten der chemischen Industrie finden wir auch bei Zeresin vielfach fremde (d. h. nicht

Digitized by Google

Zeresin-) Substanzen beigemischt, welches aber nicht immer aus unlauterer Absicht geschehen, sondern darin begründet ist, daß reines Zeresin in früheren Jahren ganz wesentlich niedere Preise hatte als jetzt (beispielsweise kostete hochprima 1896 56 *K* gegen 1902 110—160 *K*), von seiten der Verbraucher aber billige Sorten verlangt werden. Zur Verbilligung der Zeresinsorten wird denselben Paraffin hinzugemischt, und zwar in sehr wechselnden Mengen bis selbst zu 90%, so daß man bei der Beurteilung der Güte der Ware, beziehungsweise des allenfalls vorhandenen Paraffinzusatzes immer auch den Preis der Ware mit in Berücksichtigung ziehen muß.

Bei dem Umstande, daß bei der gleichen chemischen Zusammensetzung des Zeresins und Paraffins ein Reagens auf das eine oder andere Produkt nicht besteht, ist die Ermittlung der Zusammensetzung eines Gemisches sehr schwer festzustellen und man kann höchstens den Schmelzpunkt, das spezifische Gewicht und das Verhalten beim Kneten zwischen den Fingern zum Nachweis heranziehen. Das spezifische Gewicht liefert aber auch keine bestimmten Anhaltspunkte, weil niederschmelzendes Zeresin und hochschmelzendes Paraffin in dem Gemisch enthalten sein können; nur große Zusätze an Paraffin können auf diese Weise ermittelt werden, denn 25% Paraffin beeinflussen das spezifische Gewicht so wenig, daß man aus diesem allein einen sicheren Schluß nicht ziehen kann.

Die mechanische Prüfung durch Bearbeiten des Materials mit den Fingern erfordert Übung — im allgemeinen wird das Produkt schlüpfrig, wenig brüchig, durchscheinender als reines Zeresin und stark glänzend.

Nach Dr. Berlinerblau zeigen Gemisch vone Zeresin und Paraffin keinen scharfen Schmelzpunkt und man kann durch vorsichtiges Erwärmen einer größeren Probe Schmelzfraktionen erhalten, welche für sich auf ihre physikalischen Eigenschaften (spezifisches Gewicht, Schmelzpunkt, Zugfähigkeit, Kristallisierbarkeit usw.) untersucht werden können.

Digitized by Google

Tabelle der Schmelz- und Erstarrungspunkte und der spezifischen Gewichte von Paraffin-Zeresin-Gemengen nach Dr. Berlinerblau.

Zeresinteile i. d. Mischung	Paraffinteile i. d. Mischung	Schmelzpunkt ° C	Erstarrungspunkt ° C	Spez. Gew. bei 15° C	Differenz	Spez. Gew. bei 83—85° C	Spez. Gew. bei 95° C
10	0	70—73	69·5	0·921	0·002	0·7835	0·774
9·5	0·5	69—73	68·5	0·919	0·0015	—	—
9	1	68—72	66·5	0·9175	0·0035	0·7800	—
8	2	66—71·5	65	0·914	0·004	4·7775	—
7	3	64·5—70	63	0·910	0·003	0·7750	—
6	4	62—69	62	0·907	0·004	—	—
5	5	58·5—67	60	0·904	0·003	—	—
4	6	56·5—65	59	0·900	0·003	—	—
3	7	54·5—62	57	0·897	0·003	—	—
2	8	52·5—58·5	54	0·894	0·002	—	—
1	9	49·5—54·5	49	0·892	0·003	—	—
0	10	47—52	47	0·889		0·7655	0·756

Weit wichtiger und leichter nachzuweisen sind die Verfälschungen des Zeresins mit anderen Substanzen, insbesondere mit schweren Mineralölen, Rohöl, mit Kolophonium, verseifbaren Fetten (Talg, Stearin, Palmitin, Japanwachs), ferner die Zusätze an Karnaubawachs (zur Erzielung größerer Härte) oder Bienenwachs (um den charakteristischen Geruch zu geben, denn man kann wohl von einer Verfälschung des Bienenwachses mit Zeresin, nicht aber umgekehrt sprechen) und endlich die groben Verfälschungen mit Mineralsubstanzen (Gips, Schwerspat, Kaolin, Talkum und ähnlichen Mineralstoffen.

Die Verfälschung mit Erdöl (schweren Mineralölen) liefert ein Produkt, bei dem bis zu 10% nichts besonderes

Digitized by Google

bemerkbar ist, erst wenn 20% davon zugeführt werden, läßt sich der Zusatz durch Weichheit und Schmierigkeit erkennen. (Übrigens wird diese Fälschung nur bei rohem Erdwachs geübt und ist dermalen fast ganz außer Gebrauch gekommen.) Häufig sind die Verfälschungen mit Kolophonium, welches am Geruch, an der Klebrigkeit beim Bearbeiten zwischen den Fingern, beim Kauen im Munde und auch beim Schmelzen erkannt werden kann. Da Zeresin in Alkohol unlöslich ist, läßt sich das Kolophonium aus demselben mit heißem Alkohol extrahieren und kann durch Zusatz von Wasser ausgefällt werden. Auch durch Kochen mit Kali- oder Natronlauge, sowie mit Pottasche wird das Kolophonium verseift und kann dann verhältnismäßig leicht bestimmt werden; immer wird sich auch die quantitative Bestimmung des Kolophoniums als vorteilhaft erweisen, da billige Sorten Zeresin oft große Mengen davon enthalten. Von Fetten und Fettsäuren kommen nach Dr. Berlinerblau hauptsächlich Unschlitt, Stearin- und Palmitinsäure in Betracht. Die Methoden zu deren Bestimmung beruhen auf der Ermittlung der Säure-, Äther- und Verseifungszahl. Aus dem Verhältnis der Säure- zur Ätherzahl kann man alsdann einen Schluß auf die Zusammensetzung des zugesetzten Fettes ziehen. Derselbe Weg wird auch benützt, um die Zusätze der Wachsarten, wie Karnauba-, Bienen- und Japanwachs zu ermitteln.

Anorganische Beimischungen werden am einfachsten in der Weise nachgewiesen, daß man etwa 100 *g* des zu untersuchenden Materials schmilzt und einige Zeit in flüssigem Zustande der Ruhe überläßt; die schweren Substanzen setzen sich zu Boden, worauf man die flüssigen abgießt, den Rückstand wiederholt mit Benzin behandelt und dann nach dem Trocknen nach bekanntem Verfahren der Untersuchung unterzieht.

Über den Nachweis von geringen Mengen Zeresin in Paraffin berichtet Dr. E. Graefe: 1 *g* des Materials wird bei 20° C in 10 cm^3 Schwefelkohlenstoff gelöst. Sind mehr als 10% Zeresin in der Mischung enthalten, so ist die

Digitized by Google

Lösung bei der angegebenen Temperatur überhaupt nicht klar (Chemiker-Zeitung. 1903), es bleibt eine Trübung, die beim Schütteln seidenartig schimmert. Von der Lösung wird 1 cm^3 ebenfalls bei 20° C in einem Reagensglas mit einer Mischung von 5 cm^3 Äther und 5 cm^3 96%igem Alkohol versetzt. Reines Paraffin bis zu etwa 54° C Schmelzpunkt zeigt dabei keine Abscheidung, wohl aber mit Zeresin versetztes. Je nach der Menge des Zeresingehaltes bildet sich eine mehr oder minder flockige Ausscheidung, die in ihrem Äußeren an Tonerde erinnert, die aus einer sehr verdünnten Lösung mit Ammoniak gefällt wurde. Es lassen sich nach dieser Methode noch Mengen bis zu 1% Zeresin im Paraffin nachweisen.

Sollte bei solchen oder noch geringeren Zusätzen ein Zweifel obwalten, was aber höchstens der Fall ist, wenn man die Untersuchung zum ersten Male ausführt, so kann man sich leicht Gewißheit verschaffen, wenn man die ganze Prozedur mit reinem Paraffin vom Schmelzpunkt des zu untersuchenden Materiales wiederholt und beide Gläser nebeneinander hält. Härteres Paraffin als bei 54° C schmelzendes gibt schon an und für sich infolge seiner geringeren Löslichkeit beim Zusatze des Äther-Alkoholgemisches eine Abscheidung, wenn auch von ganz anderem Aussehen als beim Zeresin. In solchem Falle erwärmt man in der Hand das Reagensglas etwas, bis sich alles gelöst hat und stellt es zum Abkühlen hin. Bei reinem Paraffin ist die nun folgende Abscheidung nur kristallinisch, während — sich namentlich an der Oberfläche der Flüssigkeit absammelnde — Flocken von oben beschriebenem Äußeren den Zeresinzusatz anzeigen. Gemische von Paraffins mit Montanwachs, die sich ebenfalls nicht klar in Schwefelkohlenstoff lösen, unterscheiden sich scharf von Paraffin-Zeresingemengen: 1. Durch ihr milchweißes Aussehen; 2. auf Zusatz von Äther-Alkohol in der angegebenen Menge wird die trübe Lösung klar, statt eine Ausscheidung zu geben; 3. durch die Säurezahl. 1 g Montanwachs erfordert bei der Titration 17 cm^3 $\frac{n}{10}$ alko-

Digitized by Google

holische Natronlauge; Paraffin-Zeresingemische sind säurefrei. Die angegebenen Schmelzpunkte von Paraffin sind im Apparat von Shukoff bestimmt worden.

Eine von Fr. Sommer angestellte Nachprüfung ergab wesentlich andere Resultate als die von Graefe beobachteten. Es stellte sich heraus, daß nur amerikanisches und deutsches Paraffin beim Versetzen mit der Äther-Alkoholmischung in Lösung bleiben, während schottisches, galizisches, obwohl unter 54° C schmelzend, und namentlich auch das hochschmelzende »Java-Paraffin« starke Fällungen zeigten — oft von ganz ähnlichem Aussehen wie die Zeresinausscheidungen —, die erst bei höherer Temperatur wieder verschwinden. Man wird daher die Versuchstemperatur etwas höher wählen müssen, z. B. 25° C oder noch besser das Äther-Alkoholgemisch bei 20° C zusetzen und dann unter Umschütteln etwas erwärmen. Bei Gegenwart von Zeresin bleibt dann je nach dem Gehalte eine mehr oder weniger starke flockige Ausscheidung von dem von Graefe beschriebenen Aussehen, während reines Paraffin höchstens in feinen Tröpfchen ungelöst bleibt, meist aber vollkommen in Lösung geht. Immerhin verliert, nach Ansichte von Sommer, die Methode damit viel von ihrer Genauigkeit.

Zeresin und Paraffin in Bienenwachs nachzuweisen.

A. v. d. Haar nahm diese Prüfung in folgender Weise vor: 14 *g* Wachs wurden mit überschüssiger alkoholischer Kalilauge verseift und nach vollkommener Verseifung der überschüssige Alkohol durch Erwärmen verjagt. Die rohe Seife wurde in Wasser gelöst und die Lösung kalt gestellt. Dabei scheidet sich alles nicht Verseifbare (Myrizylalkohol, die Kohlenwasserstoffe des Wachses und das Zeresin oder Paraffin) als feste Masse ab, die mehrmals mit Wasser ausgekocht wurde, um alle noch eingeschlossene Seife in Lösung zu bringen. Die nach dem Erkalten des Wassers wieder gesammelte Masse wurde nun $2^1/_2$ Stunden am Rückfluß-

Digitized by Google

kühler mit Essigsäureanhydrid gekocht. Dann fügt man noch soviel Essigsäure hinzu, daß das gebildete Myrizylazetat nicht wieder ausfallen kann und erhält schließlich nach dem Erkalten die Kohlenwasserstoffe als feste, auf der Essigsäure schwimmende Masse. Diese wird abgenommen und eine Stunde lang auf 110° C erhitzt, wonach alle Essigsäure verdampft ist. Darauf erhitzt man die Masse $2^1/_2$ Stunden mit 20 cm^3 Schwefelsäure auf dem Dampfbade, um den noch etwa eingeschlossenen Myrizylalkohol zu zerstören (zu verkohlen) und läßt wieder erkalten. Durch mehrmaliges Schmelzen in Wasser wird das Paraffin von anhängender Schwefelsäure befreit, dann bei 110° C getrocknet. Man kann schließlich die so erhaltenen Kohlenwasserstoffe, um sie von den etwa vorhandenen Kohlepartikelchen zu befreien, noch filtrieren. Auf diese Weise fand v. d. Haar in einem Wachs, welches schon durch sein spezifisches Gewicht (0·934) auf Grund einer seinerzeit von Dieterich aufgestellten Tabelle als mit Zeresin verfälscht erschien, zirka 45% Zeresin, beziehungsweise Paraffin. Gleichzeitig hat v. d. Haar die Angaben von Schwalb und Kraft nachgeprüft und gefunden, daß auch durchaus reines Bienenwachs zirka 5% Kohlenwasserstoffe enthält. Diese Kohlenwasserstoffe werden aber bei längerem Erhitzen mit Schwefelsäure auf 100° C verkohlt, während die Paraffine erst bei 160° C anfangen, teilweise zu verkohlen.

Wenn es sich darum handelt, nachzuweisen, ob ein Bienenwachs mit Zeresin oder Paraffin vermischt ist, nimmt man am besten eine Verseifung vor und scheidet die Kohlenwasserstoffe dann durch Wasserzusatz ab, um deren Schmelzpunkt zu bestimmen. Für Paraffin kommen hierbei hauptsächlich nur drei Sorten mit Schmelzpunkt 40—42°, beziehungsweise 46—48° oder 50—52° in Betracht. Paraffin von 36—38° C Schmelzpunkt kennt man sofort an dem Geruch und Paraffin von 60—62° C und höher dürfte wohl schon wegen seines hohen Preises kaum in Frage kommen. Weiter hat man mit Zeresin vom Schmelzpunkt 60 bis 62°, 64—66° und 70—72° C zu rechnen. Eine gute Vor-

Digitized by Google

probe ist die Bestimmung der Refraktion des zu untersuchenden Materials, die mit einem Zeißschen Butterrefraktometer vorgenommen wird, welches mit einem bis zu 75 bis 80° C zeigenden Thermometer versehen sein muß. Die Probe muß bei wenigstens 67° C untersucht werden, da viele Wachssorten einen Schmelzpunkt von 65—66° C oder noch höher zeigen. Die von Marpmann empfohlene Methode (Lösen des Wachses in Pfefferminzöl und Bestimmung der Refraktion bei 40° C) wäre wohl auch zu empfehlen.

Manchesmal ist es auch möglich, die Frage der Verfälschung in der Weise zu entscheiden, daß die isolierten Kohlenwasserstoffe mit gleichem Gewicht reinen Wachses zusammengeschmolzen und heiß zu einer Scheibe gegossen werden. Zeigen sich dabei nach dem Erkalten auf der Oberfläche der Scheibe netzartige Erhöhungen, so ist Zeresin sicher anwesend. Diese netzartigen Erhöhungen dürfen aber nicht mit den mehr oder minder abgerundeten vertieften Zeichnungen verwechselt werden, die fast jedes Wachs zeigt, wenn es zu heiß gegossen wird. Mit Paraffin verfälschtes Wachs ist gewöhnlich in der Schnittfläche glänzend und riecht meistens beim Erhitzen nach Petroleum, während zeresinhaltiges Wachs eine rauhe Schnittfläche zeigt und beim Kneten weiß und bröckelig, im Gegensatz zu mit Paraffin versetztem Wachs, das beim Kneten glatt und glänzend wird.

Aus dem spezifischen Gewicht auf etwaige Zusätze von fremden Kohlenwasserstoffen schließen zu wollen, ist infolge des schwankenden spezifischen Gewichtes des Wachses und noch mehr des fast ganz unberechenbaren spezifischen Gewichte des Zeresins und des Paraffins so unsicher, daß Berg seit langem ganz davon abgekommen ist. Die Schwefelsäureprobe läßt ebenfalls meist im Stiche. Die Methoden von Buchner und Hager sind beide zuverlässig, wenn es sich um größerere Zusätze von fremden Kohlenwasserstoffen handelt; hat man aber mit geringfügigen Zusätzen zu tun, wie z. B. in so vielen Wachskerzen, wo zur Verbesserung des Aussehens 3—5% Paraffin zugesetzt sind, so lassen

Digitized by Google

auch diese Methoden im Stich; die geringen Mengen Weichparaffin sind sowohl in starker alkoholischer Kalilauge als auch in Benzol löslich.

Herstellung von Zeresin aus Erdwachs.

Die lukrativste Verwertung des umgeschmolzenen Erdwachses ist die für Zeresin, dem bienenwachsähnlichen Produkt, weil dieses unter Berücksichtigung seiner hervorragenden Eigenschaften einen wesentlich höheren Preis bedingt, als es bei der Verarbeitung auf Paraffin auch nur annähernd möglich wäre. Einer der wesentlichsten Vorzüge des umgeschmolzenen Erdwachses, seine große Plastizität, die nahe an jene des Bienenwachses heranreicht, geht bei der Entfärbung, um die es sich allein handelt, allerdings teilweise verloren und man hat bisher vergeblich versucht, diese Plastizität dem Zeresin wieder zugeben. Wie bei allen Erdölprodukten dient als Raffinierungsmittel konzentrierte Schwefelsäure, welche die in dem Erdwachs enthaltenen färbenden Substanzen, gleichzeitig aber ouch einen Teil im Erdwachs enthaltener anderer Kohlenwasserstoffe, zerstört; der Prozeß wird bei verschieden hohen Temperaturen geleitet und stets muß dem Raffinieren mit Schwefelsäure noch eine Nachbehandlung mit Entfärbungsmitteln folgen. Das mit Schwefelsäure allein gewonnene Zeresin ist nämlich nicht gelb oder weiß, sondern besitzt eine dunkle Färbung, welche durch die mit Filtration verbundene Entfärbung beseitigt wird, so daß zunächst naturgelbes und bei Wiederholung des Prozesses mehr oder weniger rein weißes Zeresin erhalten wird.

Im allgemeinen unterscheidet man bei der Raffinierung des Erdwachses mit Schwefelsäure zwei Verfahren, die Asphaltierungsmethode und den Verkochungsprozeß; der Unterschied liegt darin, daß in ersterem Falle die Temperatur nicht höher als auf 120° C, im letzteren Falle aber auf 160° C gehalten wird, wobei der bei 120° C sich absetzende Teer eine Zersetzung erfährt.

Digitized by Google

Nachdem alles Erdwachs, wie es in den Erzeugungsstätten produziert wird, vermöge des Ausschmelzens mit Wasser eine gewisse Menge an diesem letzteren enthält, so muß man, um die anzuwendende Säure nicht überflüssiger Weise abzuschwächen, zunächst durch entsprechende Erhitzung das Rohmaterial entwässern. Der Gehalt an Wasser soll nicht mehr als 3% betragen und dieses wird dadurch entfernt, daß man das Erdwachs so lange auf einer Temperatur von ungefähr 120° C erhält, bis es nicht mehr Blasen wirft und schäumt, also kein Wasser mehr enthält. Die Entwässerung kann mit oder ohne Kondensation der Dämpfe, die immer ölige Bestandteile aus dem Erdwachs aufweisen, vorgenommen werden. Die beiden oben genannten Verfahren werden von Dr. Berlinerblau (Das Erdwachs) kurz folgendermaßen charakterisiert: Bei der Asphaltierungsmethode mischt man das, wie oben beschrieben, von Wasser befreite Wachs mit der Schwefelsäure (maximal 30% — ein Überschuß ist ohne Wirkung) bei 120° C, und bildet sich ein zäher schwarzer Teer, der, weil gebundene Schwefelsäure neben freier enthaltend, zu Boden geht. Damit wäre die Behandlung, um ein gelbes Zeresin zu erhalten, beendet, während die Masse, wenn hellere oder fast weiße Ware hergestellt werden soll, noch zu wiederholten Malen mit Schwefelsäure behandelt werden muß. Die gebildete Asphaltmasse wird mit Kalkmilch verarbeitet, um die Säure zu neutralisieren und schließlich mit Wasser ausgekocht, um noch darin enthaltenes Zeresin zu gewinnen. Der Verkochungsprozeß vollzieht sich anfänglich in derselben Weise, man unterbricht die Arbeit aber nicht, damit sich der Teer abscheidet, sondern erhitzt auf 160° C und leitet damit dessen Zersetzung ein, die unter Entwicklung von viel schwefliger Säure und Wasserdampf vor sich geht. Dieser Stand der Arbeit ist von hoher Wichtigkeit und muß sorgfältig beachtet werden und wenn die Zersetzung ihrem Ende zugeht, steigert man die Temperatur, jedoch nicht über 200° C. Die energische Oxydation durch die Schwefelsäure kommt erst bei 160° C zur Geltung, wenn sich die Sulfover-

Digitized by Google

bindungen unter Regeneration der Kohlenwasserstoffe zersetzen; bei 120° C wird ein großer Teil der zugesetzten Schwefelsäure gebunden (Sulfosäuren?), während die oxydierende Wirkung noch gering ist. Bei der höheren Temperatur tritt an die Stelle der teerigen Ausscheidung eine Absonderung von kleinen körnigen Kohlen- und Asphaltstücken.

Nach Lach wurden bei dem ursprünglichen Asphaltierungsverfahren nur 2—5% Schwefelsäure verwendet. Der Asphalt wurde destilliert und man erhielt daraus, je nach der Beschaffenheit des Erdwachses

5—10% Petroleum,
10—20% Paraffinöle,
60—90% Paraffinschuppen,
20—25% Koks, während
5— 5% Verlust resultierten.

Die Ausbeute an Asphalt, auf Erdwachs gerechnet, schwankt zwischen 5 und 10%. In der neueren Zeit greift man vielfach wieder zu der Asphaltierungsmethode zurück, da der Rückstand, mit Kolophonium und anderen Rückständen verschmolzen, sich vorzüglich als Isoliermaterial in der Kabelfabrikation erwiesen hat. Das Verkochungsverfahren vollzieht sich nach Lach (Chemische Revue über die Fett- und Harzindustrie. 1899) folgendermaßen: Die Zugabe der Schwefelsäure, deren Menge sich nach dem Grade der gewünschten Entfärbung richtet, beträgt für:

naturell oder gelb .	15—20%	englische Schwefelsäure von 66° Bé,
Tertia oder halbweiß	20—25%	
Sekunda oder weiß .	25—30%	
Primissima oder FF	30—35%	

und erfolgt bei 100—130° C entweder auf einmal oder fraktionsweise unter Umrühren. Das Zugeben der Säure in entsprechenden Mengen nach und nach erscheint vorteilhaft.

Nach Hinzufügung der gesamten in Anwendung zu bringenden Säuremenge wird die Temperatur auf 170 bis 210° C nach und nach gesteigert und bei dieser so lange

Digitized by Google

erhalten, bis alle freie Säure in Form von schwefliger Säure entwichen ist. Wenn alle Säure abgetrieben ist, was man an dem der schmelzenden und kochenden Masse entweichenden süßlichen Geruch erkennt, überläßt man dem Abkühlen und rührt das Entfärbungsmittel ein. Manchmal wird die Säure nicht vollständig abgetrieben, sondern durch das Entfärbungspulver abgestumpft, was sich als unrationell erwiesen hat. Empfehlenswert ist es, zuerst ein Zwischenprodukt mit nur 5—10% Säurezusatz herzustellen und dieses dann nach dem Abpressen neuerlich mit Säure zu behandeln. Auch die Neutralisierung vorhandener freier Säuren mit Lauge hat sich als unzweckmäßig herausgestellt.

Von Boyen mißt der Beschaffenheit der Schwefelsäure eine große Rolle bei. Je mehr Anhydrid in einer Säure enthalten ist, desto größer ist ihre entfärbende Kraft, desto größer werden aber auch die Verluste an Zeresin. Letztere kommen freilich wenig in Betracht, wenn es sich darum handelt, indifferentes Zeresin zu erzeugen, doch wird dieses in der Praxis in den allerseltensten Fällen geschehen (von Boyen nennt »indifferentes Zeresin« solches, welches von rauchender Schwefelsäure nicht mehr angegriffen wird, zum Unterschiede von »differentem Zeresin«, durch Entfärbungsmittel allein wesentlich plastischer und durch Schwefelsäure angreifbar und teilweise verkohlend). Es verbietet sich die Anwendung einer Säure von zu hohem Anhydridgehalt aber noch aus anderen Gründen. Denn abgesehen davon, daß eine solche Säure für die Praxis zu kostspielig ist, um mit derselben rationell arbeiten zu können, verhindert sie, in ähnlicher Weise, wie es durch zu schnelle Steigerung der Temperatur geschieht, die Trennung der Asphaltmasse. In der Praxis spricht man von einem »Versulzen« der Masse, welcher Ausdruck richtig gewählt ist. Das mit einer Säure von 83° und mehr Anhydrid behandelte Erdwachs gesteht, sobald sich die Temperatur dem kritischen Grad nähert, plötzlich zu einer dicken, sulzartigen Masse, welche zwar mit Erhöhung der Temperatur meistens fällt, sich dann aber noch schlechter als zu schnell erhitztes Säuerungs-

Digitized by Google

gut trennt. Ein derartig verfulztes Material läßt sich selbst durch einen großen Aufwand an Reinigungspulver nicht zur Trennung bringen und kann weder gepreßt noch filtriert werden.

Wenn man die letzten Reste der Säure nicht verdampft, so geschieht deren Beseitigung durch graues Entsäuerungspulver, dessen Menge sich nach der vorhandenen Säure richtet. Die Eintragung des Entsäuerungspulvers erfolgt, nachdem man die Temperatur des Kesselinhaltes auf etwa 160° C zurückgehen hat lassen, nach und nach in kleinen Mengen; das Pulver muß, um schnellere Klärung zu bewirken etwas feucht sein und würde bei plötzlichem Einbringen Übergehen des Kessels zur Folge haben. Auch bei portionsweisem Hinzugeben muß man vorsichtig sein und den stark schäumenden Kessel gut überwachen. Ist alles Entsäuerungspulver eingetragen und läßt der Schaum nach, so schließt man den Kessel mit dem Deckel und überläßt ihn der Ruhe, worauf man nach 24 Stunden das reine Wachs abzieht und der Behandlung mit dem Entfärbungspulver überantwortet. Der verbleibende Rückstand wird dann zur Gewinnung der noch vorhandenen Zeresinanteile abgepreßt oder aber unter steter Bewegung abkühlen gelassen und dann gepulvert.

Als Entfärbungsmittel kommen die ausgelaugten Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation in erster Linie noch immer in Anwendung und zwar sowohl graues als auch schwarzes Pulver, die sich hinsichtlich der Wirksamkeit durch den verschiedenen Gehalt an Kohlenstoff unterscheiden. Das schwarze Pulver ist ein feines Mehl und besitzt größere Entfärbungskraft als das graue, setzt sich aber aus der Zeresinmasse sehr schwer ab und selbst bei der Filtration ist es nicht vollständig von dieser zu trennen. Das beste Entfärbungspulver enthält bis zu 50%, selten unter 20% Wasser; der Wassergehalt wirkt beim Entfärben hinderlich ein und man soll das Pulver vor der Verwendung bei 110° C trocknen, diese Temperatur jedoch nicht überschreiten, da sich das Pulver sonst entzündet. Um Sand und andere Verunreinigungen

Digitized by Google

zu entfernen, soll man das Pulver mit Wasser aufschlämmen, absitzen lassen, bis sich die gröberen Anteile zu Boden gesetzt haben; dann wird die aufgeschlämmte Masse dekantiert, absitzen gelassen, das Wasser abgezogen, die Masse abgepreßt, bei 110° C getrocknet und gepulvert. Man erhält dadurch Entfärbungspulver von hoher Wirksamkeit. Die Menge des zuzusetzenden Entfärbungspulvers schwankt zwischen 5 und 12% und dessen Wirkung ist heute noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Zalozieckí stellt drei Annahmen auf, welche den Vorgang bei der Entfärbung erklären könnten, von denen zwei auf chemischer, einer auf mechanischer Grundlage beruhen. Chemisch wirkend kämen in Betracht: 1. Oxydierende Wirkung infolge der Fähigkeit des Entfärbungspulvers, Gase zu verdichten und 2. eine neutralisierende Wirkung durch den Gehalt an basischen Substanzen. Die Kohle hat in hohem Maße die Eigenschaft, den Sauerstoff der Luft zu absorbieren, welcher in dem kondensierten Zustand auf gewisse färbende Substanzen stark oxydierend einwirkt und dieselbe in farblose überführt. Diese Wirkung ist jedoch von verschiedenen Seiten (Dr. Berlinerblau) bestritten worden; so hat Scheibler schon vor längerer Zeit darauf hingewiesen, daß wenn man Knochenkohle, welche auch Sauerstoff okkludiert enthalten soll, im Wasserstoffstrom längere Zeit erhitzt, dieselbe an ihrem Entfärbungsvermögen nichts verliert. Auch im Kohlensäurestrom oder durch Evakuierung von Luft befreites Pulver erleidet keine Einbuße an seiner Entfärbungskraft. Die basischen Verbindungen (auch die kohlensauren) des Entfärbungsmittels können saure Farbstoffe binden, aus der Lösung ausscheiden und sich mit anderen in suspendiertem Zustande befindlichen Verunreinigungen zu Boden setzen. Die mechanische Wirkung bei dem Entfärbungsprozeß fußt auf der großen Oberflächenanziehung des Pulvers, welche durch dessen Porosität bedingt wird. Wahrscheinlich kommt jedem dieser drei Faktoren eine gewisse, mehr oder weniger ausschlaggebende Wirkung bei der Entfärbung zu.

Digitized by Google

Knochenkohle soll ebenfalls als Entfärbungsmittel für Erdwachs brauchbar sein, während natürliche Silikate, wie Aluminium-Magnesiumhydrosilikat sich weniger gut eignen, nach anderen Angaben überhaupt unverwendbar sein. Andere poröse Substanzen, wie Holzkohle, Koks, Bimsstein, gebrannter Kalk, gebrannte Magnesia, Ziegel- oder Chamottemehl und ähnliche lassen bei Erdwachs keine entfärbende Wirkung verspüren; auch die Oxyde der alkalischen Erden und der Tonerde-Eisengruppe haben sich, wenn auch auf deren Verwendung Patente genommen wurden, als Entfärbungsmittel für Erdwachs als nicht geeignet erwiesen. Man verwendet daher am vorteilhaftesten noch immer die Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation.

Das gesäuerte und von der Säure nach einer der genannten Methoden befreite Erdwachs wird nun mit dem Entfärbungspulver innig vermischt, gut vermengt und einige Zeit bei der Schmelztemperatur des Wachses erhalten, damit es seine Wirkung äußert, was gewöhnlich nach zwei bis drei Stunden geschehen ist. Die weitere Behandlung bezieht sich nur auf das Abpressen der gesamten Masse in

1. Filterpressen,
2. durch Druckfilter,
3. durch Pressen in hydraulischen Pressen.

Mittels der Filterpressen bewirkt man das Abpressen am schnellsten und sichersten, während die sogenannten Druckfilter sich nur für bereits halbraffinierte Ware eignen, weil das mit Säure gereinigte Produkt diese Filter schlecht oder gar nicht passiert. Das älteste und bekannteste Verfahren ist das mittels hydraulischer Pressen, die einen Druck von 300 und selbst mehr Atmosphären aushalten. Die Wachsmasse wird entweder in Preßsäcke gefüllt oder in Kuchen geformt, die Presse beschickt, entsprechend erhitzt und unter Einwirkung von Druck und Wärme das Zeresin ausgepreßt, welches in Form dünner Kuchen erhalten wird. Der Preßrückstand, sogenannte Preßkohle, wird mit einem saugenden Material, Sägespänen, Strohhäcksel, Reispulpe usw. gemischt und dann mittels Benzin, Schwefelkohlenstoff oder Tetrachlor-

Digitized by Google

kohlenstoff in bekannter Weise extrahiert. Auch aus den Filtern resultiert als Rückstand Preßkohle, die in gleicher Weise verarbeitet wird. Durch einen der oben genannten Preß- oder Filtrierungsprozesse wird nun ein Zeresin erhalten, welches wohl hinsichtlich des Grades der Entfärbung entspricht, aber noch geringe Mengen Preßkohle enthält, so daß es nicht vollkommen weiß erscheint; seine Weiße wird durch die Preßkohle zu einem schmutzigen graugrün. Man unterwirft daher das Material nochmals einer Behandlung, die nach Dr. Lach erfolgen kann durch 1. das Klärverfahren 2. Filtrieren über Filtertischen und 3. durch Filtrieren mittels Filterpresse.

Das Klärverfahren wurde und wird nur wenig angewendet. In einen Bottich von ungefähr 2000 *kg* Fassungsraum gibt man $^1/_4$ *kg* Stearinsäure, bei gelben Zeresinsorten auch $^1/_4$ *kg* Kolophonium auf 2000 *kg* Zeresin. Man läßt mittels einer Dampfschlange über Nacht aufkochen und setzt dann 50—60 *g* Ätznatron in Lösung von 10° Bé Stärke hinzu, läßt eine Stunde kochen und über Nacht langsam klären. Die sich bildende Stearin-, beziehungsweise Harzseife ist in Form einer feinen Emulsion, welche die mechanisch beigemengten Unreinigkeiten einhüllt; sie setzt sich langsam zu Boden und reißt die Verunreinigungen mit sich. Das geklärte Zeresin wird dann vorsichtig abgelassen. Die Methode bedarf ziemlich langer Praxis, um befriedigende Resultate zu ergeben.

Allgemein verbreitet ist das Filtrieren über Filtertischen. Die Filtertische bestehen aus gewöhnlichen Kistentischen, in welche zwei Abteilungen zu je fünf keilförmigen Blechformen eingebettet sind, die nach unten durch einen Schlitz dem filtrierten Zeresin Abfluß nach einer Sammelstelle gewähren. Die Blechformen sind aus Zinkblech hergestellt und werden durch unter dieselben gebettete Dampfschlangen erhitzt. In die Formen werden Papierfilter eingesetzt. Ist der Tisch fertig beschickt und erhitzt, so wird das geschmolzene Zeresin mittels Schnabelkanne eingegossen oder durch eine entsprechende Rohrleitung zugeführt. Die untergestellte

Digitized by Google

Sammeltasse hat einen Abfluß, der zu den Kühlbottichen führt. Die Methode ist langwierig, sie erfordert Handarbeit und der Verbrauch an Filtrierpapier ist ein ziemlich bedeutender.

Rascher und einfacher bewerkstelligt man das Reinfiltrieren mittels Filterpresse, die als Einlage Baumwolltücher besitzt. In einigen Minuten kann man damit große Mengen klaren und reinen Zeresins erhalten.

Die nächste Bearbeitung, die das klar filtrierte Zeresin erfährt, ist das Rühren und bezweckt, demselben die Transparenz zu benehmen und es weißer erscheinen zu lassen, gleichzeitig aber auch dem gelben Zeresin eine hellere Färbung, verbunden mit wachsähnlicherem Aussehen zu geben. Der Rührprozeß ist umständlich und zeitraubend, muß aber durchgeführt werden, da die Verbraucher das Produkt dem Bienenwachs möglichst ähnlich wünschen. Das Rühren kann von Hand oder mittels Rührwerken ausgeführt werden. Beim Handbetrieb kommen Bottiche aus hartem Holz mit etwa 200 *kg* Fassungsvermögen in Verwendung. Ein solcher Bottich wird mit dem flüssigen Zeresin angefüllt und dieses durch Überschöpfen in einen leeren und aus diesem wieder zurückgeschöpft, soweit abgekühlt, daß es anfängt, breiig zu erstarren. Dann wird diese Masse mittels Holzschaufeln gut durchgequetscht, bis die gewünschte Beschaffenheit erreicht ist. Die Beurteilung dieser geschieht nach dem Wärmegrad, hauptsächlich aber durch praktischen Blick, weil die Schmelz-, beziehungsweise die Erstarrungspunkte verschiedener Zeresinarten nicht die gleichen sind. Der Zeresinbrei wird dann aus dem Bottich mit einer Schöpfkelle aus Weißblech ausgeschöpft, in Handkübel und daraus in die bereit stehenden Formen gefüllt. Unter den Rührvorrichtungen hat sich das Doppelrührwerk gut bewährt; dasselbe besteht aus einem aus Blech- oder Gußeisen hergestellten T-förmigen Stativ, welches mit seinem Fuße im Erdboden befestigt ist; an den beiden Enden der wagrechten Schenkel befinden sich zwei übereinander stehende Lager zur Führung senkrecht stehender Hülsen. Jede dieser Hülsen ist mit einem Winkelrad ver-

Digitized by Google

sehen und hat oben einen verstärken Rand mit zackenförmigen Ausschnitten. In diesen Hülsen stecken Wellen, welche durch Karabinerhaken und Gegengewicht über an der Decke des Arbeitsraumes angebrachte Rollen aufgezogen und herabgelassen werden können. Bis zu einem gewissen Punkte herabgelassen, schnappt ein mit korrespondierenden Zacken versehener Stellring der Welle in den verstärkten Rand der Hülse. Damit wird die Verbindung derselben mit der Welle hergestellt. Wird nun die Drehung einer zu den Schenkeln parallel laufenden Welle durch Winkelräder auf die senkrecht stehenden Wellen übertragen, so müssen die Wellen die Bewegung derselben mitmachen. Auf dem unteren Ende jeder Welle befindet sich ein windschiefes Flügelkreuz. Schiebt man nun, nachdem die Welle aufgezogen und ausgelöst worden ist, einen mit Zeresin gefüllten Bottich unter dieselben und läßt sie wieder herunter und einschnappen, so findet durch die Drehung der Flügel eine Drehbewegung des Zeresins statt, deren Stärke von der Geschwindigkeit, mit der die Welle rotiert, abhängig ist. Quer über jedem Bottich befestigt man ein starkes Vierkantholz, in welchem auf jeder Seite zwei senkrechte, nach oben und unten verstellbare Arme stecken, zwischen welchen ein hölzernes Schaufelrad nach Art der Wasserräder bei Kinderspielzeugen durch die entstehende Strömung des Zeresins in Bewegung gesetzt wird. Die Schaufeln der Räder stehen bis zu ihrer Mitte in Zeresin, tauchen in dasselbe ein und kühlen es beim Passieren der Luft ab. Anfangs rotieren die Schaufelräder schnell, lassen jedoch in ihrer Geschwindigkeit in demselben Maße nach, als die Erstarrung des Zeresins und der damit verbundene Widerstand der Masse zunimmt. Ist die Masse endlich so dick geworden, daß die Schaufelräder in derselben sich nicht mehr bewegen, so hebt man die Vorrichtung heraus und rührt die Masse von Hand so lange fort, bis das Produkt die zum Gießen geeignete Beschaffenheit aufweist. Das Fertigrühren durch Handarbeit ist unvermeidlich und wird sich wohl durch keine Vorrichtung ersetzen lassen, weil der Zeresinbrei während des Aus-

Digitized by Google

gießens bis zum letzten Kübel in steter Bewegung sein, der Bottich aber unter der Welle vorgezogen und aufgekippt werden muß.

Das Ausgießen in die Formen, also in die zum Verkaufe nötige Gestalt von Blöcken und Tafeln, muß möglichst schnell vor sich gehen, damit die Gußstücke gleiches Aussehen und gleiche Färbung zeigen. Die Formen sind sehr mannigfaltig; meist sind sie aus Weißblech, rund oder trapezförmig und haben einen Inhalt von $^1/_4$, $^1/_2$, 1, $2^1/_2$ oder 5 *kg*; auch Stücke von $^1/_{16}$ *kg* werden gegossen. Sie werden reihenweise dicht nebeneinander auf den Boden gestellt, nacheinander vollgegossen und während des Anfüllens geschüttelt, damit sie von dem dicken Zeresinbrei gleichmäßig an- und ausgefüllt werden. Nach zwei bis drei Stunden sind die Formen so weit erkaltet, daß man sie unbeschadet in das Kühlwasser oder in kalter Jahreszeit in Stellagen, welche im Freien stehen, bringen kann. Die Wasserkasten, deren mindestens zwei erforderlich sind und deren Größe sich nach der Tagesproduktion zu richten hat, werden etwa 50 *cm* tief aus Zement hergestellt; sie werden mit einem stellbaren Wasserzulauf und einem oder mehreren Überläufen versehen. Außerdem muß der Boden eine 5 *cm* starke Neigung nach der einen Seite haben und am tiefsten Punkt ein schließbarer Wasserablaß vorgesehen sein, durch welchen bei der Reinigung das Wasser abgelassen werden kann. Das abfließende Wasser durchläuft eine kleine Scheidungsvorrichtung, durch welche kleine Zeresinstückchen zurückgehalten werden, während das lauwarme Wasser ablaufen und als Kesselspeisewasser oder in anderer Weise benützt werden kann. Damit durch das Einbringen der vollen Formstücke der Zementboden nicht beschädigt wird, kann man denselben mit einem hölzernen Lattenrost versehen, welcher seitlich durch Holzkeile niedergehalten wird. Die Mauerung überdeckt man mit einem starken Holzkranz an der oberen Seite, welcher mit mehreren kurzen Eisenplatten versehen ist, auf denen das Ausschlagen des Zeresins aus den Formen vorgenommen wird. Die Gestelle im Freien, bei

Digitized by Google

welchen die Kühlung durch die Lufttemperatur bewirkt wird, besitzen mehrere aus starken Holzlatten hergestellte Fächer, zwischen welchen die gefüllten Formen reihenweise aufgeschichtet werden können. Sie müssen mit der Wasserwage abgerichtet, also vollkommen horizontal sein, damit sich die Oberflächen der häufig noch weichen Blöcke nicht verziehen können. Damit bei starkem Wind kein Staub und Ruß auf dieselben gelangen kann, verhängt man die Gestelle auf der Windseite mit starker Leinwand. Die Blöcke müssen vor dem Herausnehmen aus der Form so weit abgekühlt sein, daß sie schon bei schwachem Aufschlag auf die dazu bestimmten Eisenplatten oder Hölzer leicht herausfallen. Im Winter geht diese Arbeit leicht, schwerer dagegen im Sommer von statten. Es ist daher in der warmen Jahreszeit von ganz besonderem Wert, genügend Kühlwasser und entsprechend große Kühlbassins zur Verfügung zu haben.

Über das Färben des Zeresins wird noch an anderer Stelle berichtet, und hier nur darauf hingewiesen, daß die gegossenen Blöcke in den Formen lediglich an der Luft und nicht mit Hilfe von Wasser gekühlt werden. Wenn die Anbringung von Fabriks- oder Qualitätsmarken gewünscht wird, setzt man in die Formen entweder Zinkplatten, welche entsprechende Gravierung (auch durch Guß herstellbar) tragen, ein, oder man läßt das Zeichen in Weißblech pressen und versieht die äußere Vertiefung mit einer aufgelöteten Blechplatte, damit die Formen gerade stehen bleiben.

Von der Stätte weg, wo das Erkalten der Blöcke durchgeführt wird, kommen diese dann in einen besonderen Raum, werden mit Lappen abgewischt, wenn erforderlich auch abgekratzt, in Papier verpackt und in den Lagerraum gebracht.

Verfahren zum Reinigen von Ozokerit von H. Ujhely.

Das Erdwachs wird auf kaltem oder warmen Wege in Lösung gebracht, und zwar entweder 1. in rohem Erdöl

Digitized by Google

oder in einem Destillationsprodukt desselben, 2. in einem Destillationsprodukt des Steinkohlenteeres oder in anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen, 3. Schwefelkohlenstoff, und zwar ohne Rücksicht auf das spezifische Gewicht der hier angeführten Produkte. Die mit Hilfe dieser Lösung gewonnene Erdwachslösung wird entweder mit Knochenkohle oder mit dem bei der Ferrocyankalium-Fabrikation sich ergebenden Rückstand (der sogenannten Schwärze) oder auch mit einer Mischung von Knochenkohle und dem genannten Rückstand in beliebigem Mischungsverhältnis digeriert und dann filtriert. Oder aber es wird die Erdwachslösung durch ein Filter geleitet, welches mit Knochenkohle oder mit dem Rückstand der Ferrocyankalium-Fabrikation, eventuell auch mit einer Mischung von beiden (in beliebigen Mischungsverhältnissen) beschickt ist. Aus dem gewonnenen Filtrat, welches das nun raffinierte und gebleichte Erdwachs enthält, wird das Lösungsmittel wieder gewonnen, entweder durch Abdampfung des Lösungsmittels im Vakuum oder durch Destillation sowie vorzugsweise, indem man das Filtrat der Einwirkung der Kälte aussetzt, wodurch das gebleichte Erdwachs aus der Lösung herausfällt, beziehungsweise herauskristallisiert.

Herstellung unter Anwendung verseifbarer Fette.

Erdwachs wird mit zwei Prozent Kokos- oder Palmöl versetzt, in einem mit Rührwerk und Dampfmantel versehenen gußeisernen Mischzylinder mittels indirektem Dampf geschmolzen und auf die Temperatur von 80° C gebracht. Sodann läßt man unter fortwährendem Mischen durch einen Trichter in dünnem Strahl 7—8% rauchende Schwefelsäure einfließen, zwei bis drei Stunden unter Anwärmen ruhig absetzen und sodann zieht man die Flüssigkeit von dem zähen teerartigen Bodensatz in einen anderen, ebenso konstruierten Bottich ab. Hier wäscht man das gesäuerte Material unter Erwärmen mit dünner Natronlauge, welcher eine Seifenlösung aus 2% Kokosnußöl

Digitized by Google

und 2% Natronlauge bereitet, zugegeben wurde, gehörig durch und läßt wieder zwei bis drei Stunden absetzen. Die Seife nimmt die im Erdwachs fein verteilten Kohlepartikelchen zu Boden und klärt vollkommen. Hierauf wird die Lauge abgezogen und mit Wasser nachgewaschen. Ist das Erdwachs neutral, so wird es wieder in den ersten Bottich (Säurebottich) gebracht, mit 7—8% Schwefelsäure gemischt und später, wie oben angegeben, unter Anwärmen mit dünner Lauge, Seifenlösung und Wasser gewaschen. Diese Behandlungsweise wird noch zweimal mit je 7—8% rauchender Schwefelsäure wiederholt. Das Erdwachs nimmt nach jedesmaliger Behandlung eine hellere Färbung an, so daß es nach dem vierten Säurezusatz fast weiß geworden ist. Zur weiteren Reinigung wird es endlich durch fein gekörnte Knochenkohle oder Abfallkohle von der Blutlaugensalzfabrikation völlig entfärbt.

Verfahren von Octave Chemin.

Rohozokerit wird in Wasser von 65—75° C geschmolzen und dann in eine Retorte gefüllt, welche direckt erwärmt wird und in die man überhitzten Dampf einleitet. Man führt hier in den Ozokerit 5—10% Schwefelblumen ein. Dieser Schwefel verwandelt sich fast ganz in gasförmige Produkte, Schwefelwasserstoff und organische Schwefelverbindungen und übt hierbei eine bleichende Wirkung auf den Ozokerit aus; derselbe destilliert gebleicht mit dem Wasserdampf über. Eine ähnliche Wirkung übt man auf den Ozokerit aus, wenn man beide Materialien zusammenschmilzt, ohne zu destillieren. Man entfernt aus dem destillierten Ozokerit die leichter flüssigen Bestandteile durch warmes Pressen oder indem man ihn, fein zerteilt mit Amylalkohol oder warmem Wasser wäscht. Das Produkt wird geschmolzen, mit 20% Amylalkohol gemischt, nach dem Erkalten kalt gepreßt und dann mit Knochenkohle gereinigt.

Zur Erleichterung dieser Operationen werden dem Ozokerit vor der Destillation 20—40% Petroleum- oder

Digitized by Google

Naphtharückstände hinzugesetzt. Der so gereinigte Ozokerit kann weißes Wachs ersetzen, er erhält Zusätze von Wachs, Harz usw. Zum Ersatze geringerer Wachssorten wird Ozokerit nach dem vorliegenden Verfahren, wie bereits angeführt, mit Schwefel geschmolzen, dann mit Harz, Wachs usw. vermischt.

Herstellung von Zeresin durch Entfärben des Erdwachses.

E. von Boyen hat schon vor bald 15 Jahren darauf aufmerksam gemacht, daß eine Darstellung gelber und weißer Zeresine auch mit Umgehung des Säureverfahrens möglich ist und sollen Entfärbungsmittel, meistens Kompositionen, gebraucht werden, deren Hauptwirkung chemisch gefällte Kieselsäure oder deren Salze hervorrufen, welche durch Wärme verflüssigtes Erdwachs nur wenig beeinflußen, und dabei rein mechanisch wirken, das heißt die in demselben enthaltenen färbenden Substanzen und Kohlenteilchen an sich ziehen und dadurch eine Trennung von den rein weißen festen Kohlenwasserstoffen bewirken können. Ein solches Zeresin ist stets plastischer als das auf dem gewöhnlich üblichen Weg gewonnene und von diesem namentlich dadurch zu unterscheiden, daß Schwefelsäure energisch darauf einwirkt und einen Teil desselben verkohlt.

Dr. Lach berichtet ungefähr um dieselbe Zeit wie von Boyen, daß die Entfärbung durch wiederholte Behandlung mit fein gepulverter Knochenkohle, mit frisch aus Natronwasserglas mit Salzsäure hergestelltem Kieselsäurehydrat, und auch mit kieselsaurer Magnesia ganz gut gelingt, daß aber diese Methoden, so gute Resultate sie im Kleinen liefern, im Großen, also im fabriksmäßigen Betrieb, nicht angewendet werden. Immer scheiterte die Anwendung der Methoden an den zu großen Kosten der Entfärbungsmittel, speziell der Knochenkohle und der Extraktion. Bei Anwendung von Kieselsäurehydrat erfolgt die Entfärbung sehr

Digitized by Google

gut durch einfaches Einrühren und nachfolgende Filtration, wenn die Manipulation mehrere Male wiederholt wird. Behandelt man Erdwachs mit 10% kieselsaurer Magnesia aus Wasserglas und Chlormagnesium hergestellt, getrocknet und ausgeglüht in der Weise, daß man das Entfärbungsmittel bei 120° C einrührt und dann filtriert, so erhält man bereits gelbes Zeresin, während die zurückbleibende Magnesia dunkel gefärbt ist. Entzieht man durch Auskochen oder besser durch Extraktion der Magnesia den Wachsgehalt und den Farbstoff und behandelt nun das Produkt neuerdings mit frischer kieselsaurer Magnesia, so erhält man wieder dunkelgelbes Wachs und der in der kieselsauren Magnesia verbleibende Wachsrückstand ist nun dunkelschwarz. Wird dieses Verfahren noch einige Male wiederholt, so gelingt es, den Farbstoff so konzentriert zu erhalten, daß derselbe weder durch kieselsaure Magnesia, noch durch Schwefelsäure entfärbt werden kann. Er stellt dann eine dunkelschwarze schmierige Masse vor, ähnlich dem Kenderbal (Kanderball) und liefert auch der Destillation unterworfen ähnliche Produkte wie dieser, der nur durch Destillation gereinigt werden kann. Dadurch dürfte auch, sagt Dr. Lach, der Nachweis erbracht sein, daß die dunkle Färbung des Erdwachses durch Beimischung dunkler, weicher, dem Kenderbal ähnlicher Substanzen erfolgt. In allerletzter Zeit hat man die Versuche der Beiseitesetzung des Säureverfahrens wieder aufgenommen und Mischungen von Erdwachs und Paraffinschuppen direkt mit Magnesium-Hydrosilikat, Marke Floridin, und schwarzem Entfärbungspulver behandelt, wobei diese Substanzen in größeren Mengen angewendet werden müssen. Die Zeresinausbeute ist dadurch eine um gut 15% höhere, das erhaltene Produkt fühlt sich jedoch schmierig an, da die Anteile, welche durch Schwefelsäure zerstört werden, noch in demselben enthalten sind. Diese Fabrikationsmethode ist natürlich nur für stark paraffinhaltige, mindere Zeresinsorten anwendbar. Infolge der enorm gestiegenen Preise für Zeresin findet die Anwendung von Magnesium-Hydrosilikat bei der Zeresinfabrikation immer mehr Verbreitung und mit Recht, da bei

Digitized by Google

richtiger Anwendung das Magnesium-Hydrosilikat wirklich gute Resultate ergibt.

Vermischen von Paraffin und Zeresin.

Die Verbilligung des Zeresins durch Vermischen mit Paraffin wird vielfach geübt und das so hergestellte Produkt wird von den Zeresinfabriken unmittelbar als »Sekunda«, »Tertia« usw. Zeresin in den Handel gebracht. In diesen Fabriken findet das Verschneiden nach Lach schon vor dem Säureprozeß, also vor dem Reinigen des Erdwachses statt oder aber man bleicht die in Verwendung kommenden Paraffinschuppen gesondert und setzt solche dem färbigen Zeresin hinzu, was wesentlich rationeller ist. Die Menge des zugesetzten Paraffins beträgt 10—80%, je nach dem Preise, der für das Produkt erzielt wird. Werden die Schuppen dem nicht gebleichten Erdwachs zugesetzt, so ergibt sich bei der Säuerung ein Verlust bis zu 15%, während bei dem Zusatz gebleichter Schuppen dieser nur etwa 5% beträgt, bei sehr geringem sonstigen Materialverbrauch. Die Verwendung von weißen Paraffinschuppen ist nicht anzuraten; abgesehen davon, daß solche teurer sind als die gelben Schuppen, weisen sie auch einen niedrigeren Schmelzpunkt auf (47° C gegen 52° C), so daß man nur eine geringe Menge davon dem Zeresin zusetzen kann. Raffiniertes Paraffin, als Zug- und Gußparaffin, mit höherem oder niederem Schmelzpunkt, schottischer oder sächsisch-thüringischer Abstammung läßt sich, obwohl es massenhaft verwendet wird, dem Charakter des Zeresins weniger anpassen.

Gewisse Zeresinsorten werden auch mit Kolophonium selbst bis zu 70% vermischt und finden solche Zusätze vielfach bei für den Export bestimmten Qualitäten statt. Der Zusatz von Kolophonium wird in der Weise vorgenommen, daß man in die abgewogene Menge Zeresin, die in verzinntem Kessel oder im Duplikaturkessel geschmolzen worden ist, das Kolophonium nach Maßgabe des Schmelzens und Vermischens mit dem ersteren einträgt. Hierbei hat man zu

Digitized by Google

beachten, daß die Temperatur nicht höher ist, als es der Schmelzprozeß erfordert, weil das Endprodukt sonst stark nach Terpentin riecht. Derselbe Geruch macht sich auch geltend, wenn man zuerst das Kolophonium schmilzt und dann das Zeresin in diesem zum Schmelzen und Vermischen bringt.

Rückstand der Ozokeritdestillation (Wachspech).

Bei der Verarbeitung des Ozokerits auf Paraffin, die wie schon erwähnt, nur ausnahmsweise geübt wird, resultieren neben den bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Anteilen halbfeste Paraffinbutter als Vorlauf, festes, wenig gefärbtes Paraffin als Mittelfraktion, ein Gemisch von Paraffin mit Brandharzen als Nachlauf und schließlich ein bei gewöhnlicher Temperatur fester Anteil, das Wachspech (Pitch). Die Paraffinbutter besteht aus Ölen und Paraffin, bei 25° C schon sich verflüssigend und wird entweder auf Paraffinschuppen (kristallinisches Paraffin) oder auf Vaseline verarbeitet, die aber in ihren Eigenschaften hinter der Naturvaseline wesentlich zurücksteht.

Der Rückstand in der Destillierblase besitzt eine braunschwarze bis schwarze Färbung mit hie und da grünlicher Fluoreszenz und eine solche Konsistenz, daß er sich kneten läßt, ohne dabei zu bröckeln; sein spezifisches Gewicht beträgt 0·92—0·96, der Bruch ist bei guten Sorten glatt und muschelig. Im Aussehen hat der Rückstand Ähnlichkeit mit dem Rohozokerit, ist jedoch dunkler gefärbt und härter. Nach Dr. Berlinerblau ist das Wachspech ein ziemlich gesuchter Artikel für die Bereitung von Schusterwachs und noch mehr für die Herstellung von Isoliermassen zu elektrischen Zwecken. Um Schusterwachs zu bereiten, versetzt man das Wachspech in geschmolzenem Zustande mit ungefähr 2% konzentrierter Schwefelsäure und läßt dann höhere Temperatur einwirken, wodurch es eine dunklere Färbung und größere Härte annimmt; zur Vervollkommnung des Produktes gibt man noch einige Prozente Karnaubawachs

Digitized by Google

zwecks Härtung und von Ruß zur intensiven Schwarzfärbung hinzu, mischt gut untereinander und gießt in kleine, runde oder viereckige Metallformen aus, welche auch eine durch Pressung bewirkte Marke aufweisen.

In der elektrischen Industrie dient Wachspech insbesondere zu Kabelisolierungen und da nach Edison der Isolationswiderstand des Rohozokerits 450 Millionen Megohm-Zentimeter, der des Paraffins nur 110 Millionen Megohm-Zentimeter beträgt, so muß der paraffinfreie Rückstand noch eine wesentlich höhere Isolierfähigkeit aufweisen. Seine Isolierfähigkeit ist in der Tat eine sehr hohe und er ist auch gegen Wärme sehr widerstandsfähig.

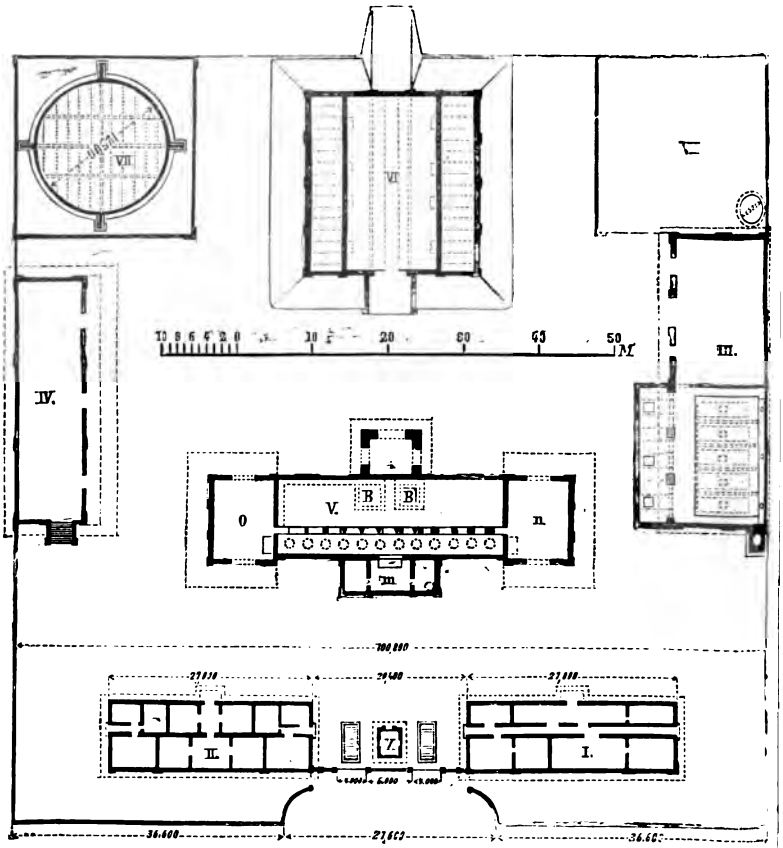
Zeresinfabriksanlage.

In den Abbildungen Fig. 1—3 bedeuten: I, II Wohngebäude, III Waghaus, III Kesselhaus, IV Magazin, V Fabrik, VI Kühlraum oder Eiskeller, VII Gasometer, VIII Knochenkohlenwiederbelebung. Im Grundrisse der Fabrik Filtrierbatterien für gelöstes Erdwachs; Elutionskessel für die Lösung. Dicht am Mittelturm sind, von eisernen Säulen getragen, Destillationsapparate B aufgestellt, durch die an der Wand hinlaufende Galerie mit der Batterie in Kommunikation. In der Höhe der Batterienköpfe Geleise von Turm zu Turm, um Füllung von oben mittels Wagen zu bewerkstelligen. Entleerung und Reinigung durch seitliche, dicht am Boden liegende Türen. Manipuliertisch im Observatorium, von dem aus mittels Handrädern alle Ventile der Apparate gestellt werden. Der Grundriß des Gebäudes zeigt dicht an der Vorderwand 12 Kreise, die Batterie in ihrer Anordnung bezeichnend; die ersten vier Elemente werden mit Ozokerit, die nächsten mit Spodium gefüllt. Lösemittel fließt aus Reservoir A im Turm unter 2 Atmosphären Druck nach dem ersten Element von unten nach oben, in derselben Ordnung zum zweiten und dritten, dann nach dem Filter; von hier aus geht der Strom zu den Abdampfapparaten, die Dämpfe nach den Kondensatoren,

Digitized by Google

filtrierten Rückstand in Sammelgefäße ableitend. Ist der erste Elutor seiner löslichen Anteile entledigt, wobei auch erstes Filter, als zumeist in Anspruch genommen, matt ist, nimmt der Strom eine andere Richtung und zwar fließt

Fig. 1.

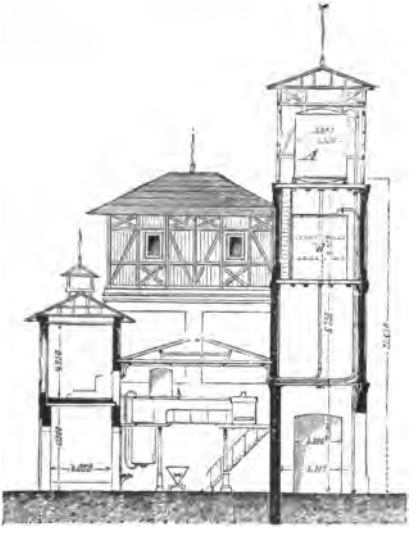


Zeresinfabriksanlage. (Grundriß.)

Digitized by Google

Petroleumäther zur Entfettung des ersten Filters von oben nach unten erst in diesen, dann in den nächsten Elutor, wodurch die Batterie wieder geschlossen erscheint. Bald ist das erste Filter entfettet, der erste Elutor wieder mit Ozokerit beschickt und die Entleerung des Filters beginnt. Zu diesem Zwecke läßt man Preßluft nachströmen, das erste Filter wird nun ganz ausgeschaltet und das nächste in gleichem Sinne behandelt, um der Stromrichtung entsprechend zu entleeren und man läßt hierauf Dampf von 7 Atmosphären von unten durchblasen. Um alles Gelöste aufzunehmen, steht ein getrennter Kondensator hinter der Batterie, in der dieser Dampf kondensiert wird und die feste Substanz in Lösung sich sammelt. In dieser Weise wird fortgefahren und jedes der Elemente ein erstes und letztes Mal behandelt, so daß ein ununterbrochener Kreislauf entsteht. Für die Ansammlung des verdampfenden Benzins ist ein besonderer Gasometer vorhanden. Zur Sättigung der Lösung und besseren Ausnützung und Wirkung des Filters steht die ganze Anlage unter einem Druck von 2 Atmosphären und in Verbindung mit der Heizanlage. Ein zur Ausschaltung be-

Fig. 2.



Zeresinfabriksanlage. (Querschnitt des Fabriksgebäudes.)

Digitized by Google

stimmter Elutor erhält von unten Wasser, damit die Beseitigung des Lösungsmittels in der Stromrichtung bleibt. Die viereckigen Abdampfapparate, heizbar, sind untereinander

Fig. 3.

Zeresinfabriksanlage. (Ansicht des Fabriksgebäudes.)

durch Rohre verbunden, die Kondensatoren für das Lösungsmittel sind mit Eiswasser gekühlt. Die Vorlagen stehen unter Druck von 3 Atmosphären, sind zylindrisch und die Deckel sind mit Schellack und mit Glyzerin gedichtet. Das

Digitized by Google

in der Weise gewonnene Zeresin wird in Blechkasten gefüllt, mittels Transportwagen in den Kühlraum befördert. In der Deckenhöhe der Eisräume liegt die Brücke für die Eiszufuhr. Das erstarrte Produkt kommt in die Fabrik zurück, wird dort zentrifugiert, durch Fließpapier filtriert und mit Sprühregen von Petroleumäther gewaschen. Infolge der hohen Geschwindigkeit erreicht man Wärmeentziehung und Verdampfung, so daß das gewaschene Zeresin hart abgeht.

Digitized by Google

Paraffin.

Ableitung, Zusammensetzung, Eigenschaften und Herstellung.

Der unter dem Namen Paraffin bekannte feste, mehr an Stearin als an Wachs in seinem äußeren Ansehen erinnernde Körper wurde zuerst von dem Chemiker Reichenbach im Jahre 1835 aus dem Teer des Buchenholzes gewonnen, fand aber zu jener Zeit keine besondere Beachtung, da das Ausgangsmaterial zu geringe Mengen desselben enthielt. Erst etwa 15 Jahre später, als man begann, die bituminösen Braunkohlen und Schiefer einer technischen Verwendung zuzuführen, indem man sie auf Leuchtöle usw. verarbeitete, wurde zuerst in Schottland, dann auch in Deutschland Paraffin in größeren Mengen hergestellt und entwickelte sich dann später zu einer bedeutenden Industrie, deren weiterer Aufschwung der Erdölindustrie zu verdanken ist, welche ganz große Massen Paraffin zu produzieren vermochte.

Das Paraffin, wie wir das Produkt bezeichnen, ist ein Kohlenwasserstoff, der sogenannten Paraffinreihe angehörend, von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n+2}$, der sich in der Natur in gasförmigen, flüssigen und festen Produkten fertig gebildet vorfindet oder aber durch Erhitzen auf hohe Temperaturen und damit verbundene trockene Destillation aus Harzen, Bitumen usw. enthaltenden Ma-

Digitized by Google

terialien hergestellt wird. Die der Paraffinreihe angehörenden Kohlenwasserstoffe sind die nachgenannten:

Name der Verbindung	Formel	Kohlenstoff	Wasserstoff	Siedepunkt	Spezifisches Gewicht	Dichte in Graden Bé
Methan (Sumpfgas)	CH_4	75·00	25·00	Gas	0·559	—
Äthan	C_2H_6	80·00	20·00	»	1·036	—
Propan	C_3H_8	81·81	18·19	»	—	—
Butan	C_4H_{10}	82·20	17·20	1	0·600	106
Pentan	C_5H_{12}	83·33	16·67	30	0·628	98
Hexan	C_6H_{14}	83·72	16·28	69	0·668	84
Heptan	C_7H_{16}	84·00	16·00	75	0·699	72
Oktan	C_8H_{18}	84·21	15·79	125	0·703	71
Nonan	C_9H_{20}	84·38	15·62	136	0·741	60·5
Dekan	$C_{10}H_{22}$	84·51	15·49	158	0·760	53
Endekan	$C_{11}H_{24}$	84·61	15·39	182	0·765	54·5
Dodekan	$C_{12}H_{26}$	84·70	15·30	198	0·776	52
Tridekan	$C_{13}H_{28}$	84·78	15·22	206	0·792	48
Tetradekan	$C_{14}H_{30}$	85·55	15·15	238	—	—
Pentadekan	$C_{15}H_{32}$	84·90	15·00	238	—	—
—	$C_{18}H_{38}$	85·04	14·96	—	—	—
—	$C_{20}H_{42}$	85·11	14·89	—	—	—
—	$C_{23}H_{48}$	85·18	14·82	—	—	—
—	$C_{25}H_{52}$	85·23	14·87	—	—	—
Paraffin	$C_{27}H_{55}$	85·26	14·74	—	—	—
Paraffin	$C_{30}H_{62}$	85·31	14·69	370	—	—

Es sind somit die untersten vier Glieder dieser Paraffinreihe gasförmig, die nächsten elf flüssig; fest sind dann die höheren, bei welchen mit wachsendem Kohlenstoffgehalt auch der Schmelz- und Siedepunkt steigt. Über die Einteilung der Paraffine bemerkt Dr. Berlinerblau (»Das Erdwachs«) folgendes: Man teilt solche bekanntlich in Normalparaffine und in Isoparaffine ein. Die Strukturformel

Digitized by Google

der ersteren drückt eine gerade Kette mit einfachen, primären Bindungen aus, bei denen also ein Kohlenstoffatom an eine oder höchstens zwei andere Kohlenstoffgruppen gebunden ist, z. B.: $CH_3 - (CH)n - CH_3$; bei den Isoparaffinen ist ein Kohlenstoffatom an je drei oder vier Kohlenstoffgruppen gebunden (ternäre oder quaternäre Bindung), z. B.:

$$CH - (CH_2)n - CH \begin{cases} (CH_2)n - CH_3 \\ (CH_2)n - CH_3 \end{cases} \text{ und}$$

$$\begin{array}{l} (CH_2)n - CH_3 \\ \hline CH_3\,(CH_2)n - C - (CH)_2 - CH_3 \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad CH_3 - (CH_2)n \end{array}$$

Während die Normalparaffine an und für sich keine Isomerien bilden können, entstehen durch den Hinzutritt des Isoparaffin Isomerien, deren Zahl mit steigendem Kohlenstoffgehalt stark wächst. Cayly hat nach seiner Theorie der Räume ausgerechnet, daß bei $C_{13}H_{28}$ bereits 799 Isomerien möglich sind (Herrmann korrigierte diese Zahl auf 802). Um die weiteren Ausführungen zu verstehen, muß hier darauf hingewiesen werden, daß die Paraffine ebensowohl aus Buchenholzteer, wie aus bituminösen Braunkohlen, aber auch aus Erdölen, Erdwachs, Torf, Schiefern und anderen bituminösen Substanzen gewonnen werden. Nach Krafft sind die Paraffine des Braunkohlenteers nur Normalparaffine, welche in ihrer Bildungstendenz und in Hinsicht auf Beständigkeit vor den Isomeren sich auszeichnen. Im allgemeinen werden wohl die auf dem Wege der Destillation gewonnenen Paraffine die stabilste Form, d. h. die normale annehmen. Anders kann es sich aber mit jenen Paraffinen verhalten, welche in der Natur, wie im Erdöl oder im Erdwachs auf anderem Wege als durch Destillation entstanden sind. Es spricht viel dafür, daß die hier in dem ursprünglichen Material enthaltenen Paraffine nicht mit den daraus durch Destillation gewonnenen durchwegs identisch sind und es liegt nur die Frage vor, ob Erdwachs

Digitized by Google

und Erdöl ein Gemisch von Normalparaffin und deren Isomeren darstellen oder ob Normalparaffine überhaupt erst hauptsächlich bei der Destillation aus letzterem entstehen. In der letzten Zeit (vor 1897) hat namentlich Engler darauf hingewiesen, daß die kolloidalen, vaselineartigen Kohlenwasserstoffgemische, welche als Rückstand bei der Erdöldestillation zurückbleiben, durch Destillation kristallinisch werden und konnte man daher zu der Annahme geneigt sein, daß hier ursprünglich Isoparaffine vorhanden waren, die durch die Wärmewirkung in normale überführt wurden.

Auch in bezug auf Erdwachs ist dieselbe Annahme gemacht worden. Indes liegt sowohl hier als auch beim Petroleumrückstand die Möglichkeit vor, daß die Kristallisationsfähigkeit der Paraffine durch gewisse Begleiter gehindert wird. Mit der Lösung dieser Frage beschäftigte sich auch Zaloziecki. Da die natürlichen Erdölrückstände wesentlich aus zwei heterogenen Bestandteilen bestehen, dem festen und einem Öle, so suchte Zaloziecki die kristallisationshindernde Eigenschaft auf das Öl zurückzuführen, mußte aber zu der Erkenntnis kommen, daß er in dieser Annahme irrte. Das Öl wurde von den festen Bestandteilen getrennt und erstere mit kristallinischem Paraffin in verschiedenem Verhältnisse unter Wärmeanwendung gemischt. Das hergestellte Produkt, eine Vaseline, erwies sich aber von dem natürlichen sehr verschieden, es hatte nicht die gleichmäßige zügige Beschaffenheit desselben und es konnten auch deutliche kristallinische Ausscheidungen bemerkt werden, so daß auf kristallisationshindernde Eigenschaft der öligen Anteile nicht geschlossen werden konnte. Behandelt man Erdwachs unter Anwendung von Wärme mit Amylalkohol, so erweist es sich, daß ein Teil größere Löslichkeit besitzt als der übrige und daß sich aus der Lösung ein kristallinischer Anteil ausscheidet, während aus der Mutterlauge nachträglich die kolloidale Substanz zurückgewonnen werden kann. Auch gebleichtes Erdwachs (Zeresin) und Petroleumrückstände (Vaseline) zeigen dieselbe Erscheinung. Wahrscheinlich treten also in diesen Produkten die kolloidalen Paraffine, die aber

Digitized by Google

bei der Destillation in kristallinische übergehen, neben kristallinischen auf. Zalozieckі nimmt nun an, daß diesen kolloidalen Anteilen die kristallisationshindernde Eigenschaft zukommt und nennt die natürlichen Paraffine, also die im Erdwachs beispielsweise vorkommenden, Protoparaffine, die durch Destillation gewonnenen Produkte aber Pyroparaffine. Nach seiner Meinung sind aber die kristallinischen Anteile als Isoparaffin anzusehen. Engler und Böhm, die sich mit der Sache gelegentlich der Untersuchung der Vaseline befaßten, kamen zu der Überzeugung, daß die Umwandlung der amorphen Bestandteile in die kristallinischen als eine Änderung des Aggregatzustandes einer und derselben Substanz anzusehen sei. Sie erhielten nämlich bei der Destillation im Vakuum der festen Bestandteile der natürlichen Vaseline ein durchaus kristallinisches Destillat. Bei der näheren Untersuchung dieser kristallinischen Destillate zeigten dieselben eine fast genau mit der Ursprungssubstanz zusammenfallende Zusammensetzung; eine geringe Kohlenwasserstoffabnahme (0·2—0·27%) und Wasserstoffzunahme (0·4—0·47%) wurden dahin gedeutet, daß wahrscheinlich ein geringerer Teil an Wasserstoff armer Stoffe im Destillierapparat zurückblieb. Der Schmelzpunkt der Ursprungssubstanz war 40° C, der des Destillates 37° C und diese, wenn auch geringe Abnahme des Schmelzpunktes gestattete anzunehmen, daß isomere Kohlenwasserstoffe nicht in normale umgewandelt würden, da normale Kohlenwasserstoffe sich von den isomeren dadurch unterscheiden, daß erstere einen höheren Siedepunkt und eine höhere Schmelztemperatur zu eigen haben.

Eigenschaften.

Paraffin in gereinigtem Zustande stellt eine nicht gefärbte, mehr oder weniger rein weiße, wachsartig oder blätterig kristallinische Masse dar, halbdurchsichtig, etwa dem Alabaster ähnlich, wenn auch transparenter als dieser, oder auch dem Walrat, aber ohne dessen faserige Struktur zu

Digitized by Google

besitzen; Geruch und Geschmack sind in der Kälte nicht vorhanden. Das Material fühlt sich wohl schlüpfrig, aber nicht fettig an, erweicht in der Wärme der Hand und läßt sich wie Wachs kneten. Paraffine mit hohem Schmelzpunkt sind weniger durchsichtig, Braunkohlenparaffine geben beim Anschlagen an die Tafel mit dem Finger einen klingenden Ton.

Alle Paraffinsorten sind in Wasser unlöslich und geben an dieses weder Geruch noch Geschmack ab, worauf sich deren Anwendung zum Imprägnieren von Holzgefäßen, die mit Nahrungs- oder Genußmitteln in Berührung kommen, die Herstellung luftabschließender Verpackungen usw. gründet. Geschmolzen liefern die Paraffine wasserklare Flüssigkeiten, bei denen sich ein schwacher Geruch bemerkbar macht. Die Paraffine sind sehr widerstandsfähig gegen konzentrierte und verdünnte Säuren bei gewöhnlicher Temperatur und lassen sich weder mit kaustischen noch mit kohlensauren Alkalien verseifen. Nur bei höheren Temperaturen findet beispielsweise durch Salpetersäure und andere Oxydationsmittel eine Einwirkung statt, die sich als eine langsame Verseifung kennzeichnet, bei der Kohlensäure und Wasser, dann als Nebenprodukte Fettsäure, Oxalsäure und Bernsteinsäure in kleinen Mengen entstehen. Wird Paraffin in geschmolzenem Zustande an der Luft erhalten, so nimmt es aus derselben langsam Sauerstoff auf, in erhöhtem Maße, wenn man es auf höhere Temperaturen erhitzt. Handelsparaffin enthält nach Lippmann und Hawliczek immer Sauerstoff, der durch Erhitzen mit Natriummetall dem Material entzogen werden kann. Gegen die Einwirkung von Chlor ist Paraffin nicht widerstandsfähig und bildet mit demselben Verbindungen, chlorierte Paraffine, von denen das höchst gesättigte Chloraffin genannt wurde (Balley). Paraffin ist ein Nichtleiter der Elektrizität, sein Isolationswiderstand beträgt nach Edison 110 Millionen Megohmzentimeter, der Brechungsindex des Paraffins wurde von Maaßmann mit 1·480 festgestellt, das Lichtbrechungsvermögen von Paraffinen verschiedener Abstammung und von divergierenden Schmelz-

Digitized by Google

punkten ist anscheinend noch nicht ermittelt worden. Schon Reichenbach konnte mikroskopisch nachweisen (Dr. Berlinerblau, Das Erdwachs), daß das Paraffin in verschiedenen Formen kristallisiert, und zwar in a) äußerst zarten rundlichen Blättchen, b) in durch Zusammenrollen der Blättchen gebildeten Trichterchen, die flüchtig als Nadeln erscheinen, und c) in körnigen Formen, Beobachtungen, die von Hofstädter mit dem Hinzufügen bestätigt wurden, daß aus den Lösungsmitteln zunächst die nadelförmigen, dann die eckigen und schließlich die blätterförmigen Kristalle sich ausscheiden. In letzter Zeit untersuchte Zalozieckі (Dr. Berlinerblau, Das Erdwachs) die verschiedenen Paraffine aus Zeresin, Erdöl, Erdwachs, Braunkohlenteer auf ihre Kristallform unter dem Mikroskope und fand, daß die Hauptmasse aus glänzenden, schichtenförmig übereinandergelagerten Blättchen mit regelmäßiger dunkler Begrenzung besteht. Aus alkoholischer Lösung konnte er eine nadelförmige Kristallisation nicht erhalten, hingegen hat er aus diesem Lösungsmittel rhombische oder hexagonale Tafeln oder Blättchen ausgeschieden, die je nach der Reinheit der Substanz mehr oder weniger ausgebildet waren. Am schönsten treten diese Formen bei den aus dem Zeresin durch Umkristallisation gewonnenen Paraffinen auf. Durch Destillation aus dem Erdwachs gewonnenes Paraffin zeigt eine deutliche Tendenz zum Kristallisieren und der Bruch eines langsam erstarrten Paraffinstückes ist blätterig-kristallinisch; durch Extraktion, beziehungsweise durch Behandlung mit Schwefelsäure aus Erdwachs dargestelltes Zeresin ist nach dem Erstarren unkristallinisch und besitzt einen wachsartigen körnigen Bruch. Aus geeigneten Lösungsmitteln lassen sich aber daraus kristallinische Paraffine erhalten. Überhaupt haben die unter Vermeidung höherer Temperatur aus den ursprünglichen Fossilien gewonnenen Paraffine ein mehr kolloidales Aussehen, während sie durch Destillation in leicht kristallisierbare Substanzen übergehen. Zalozieckі nennt mit Hinweis auf die Kristallisationsfähigkeit, wie schon bemerkt, die ursprünglichen, im Fossil auftretenden Paraffine Proto-

Digitized by Google

paraffine und die durch Destillation gewonnenen Pyroparaffine.

Die Löslichkeit von Paraffin wurde schon von Reichenbach wie folgt ermittelt:

100 Gewichtsteile absoluter Alkohol lösen nach viertelstündigem Kochen 3·45 Teile Paraffin,
100 Gewichtsteile Alkohol von 80% lösen bei 20° C nur 0·33 Teile Paraffin,
100 Gewichtsteile Äther lösen bei 25° C 140 Teile Paraffin, sinkt aber die Temperatur nur um einiges, so erstarrt alles zu einem Brei.

Terpentinöl und Steinöl lösen Paraffin ohne Anwendung von Wärme leicht.

Olivenöl löst in der Kälte wenig, leicht unter Wärmeanwendung.

Rindstalg und Schweinefett mischen sich in geschmolzenem Zustande mit den festen Paraffinen, beim Erkalten tritt aber eine Scheidung ein; ebenso verhält sich Kampfer.

Stearin, Walrat, Bienenwachs, Harz mengen sich in der Wärme mit Paraffin in jedem Verhältnisse; eine Scheidung findet beim Erkalten nicht statt.

Nach Pawlewski und Filomonowitz löst sich:

1 Teil Paraffin in 7·6 Teilen Schwefelkohlenstoff,
1 » » » 8·5 » Ligroin von 0·7223 spez. Gewicht und 75° C Siedepunkt,
1 » » » 50·3 » Benzol,
1 » » » 50·8 » Äther,
1 » » » 10·86 » Eisessig.

Zaloziecki fand für Paraffin mit 0·896 spezifischem Gewicht bei 20° C und 56° C Schmelzpunkt die nachgenannten Löslichkeitsverhältnisse:

1 Teil Paraffin löst sich bei 16—18° C in 350.000 Teilen Äthylalkohol von 75° Tr.,

Digitized by Google

1 Teil Paraffin löst sich bei 16—18° C in 370 Teilen Amylalkohol,
1 Teil Paraffin löst sich bei 2—4° C in 1060 Teilen Amylalkohol,
1 Teil Paraffin löst sich bei 16—18° C in 12.000 Teilen der Mischung von Äthylalkohol von 75° Tr. und Amylalkohol,
1 Teil Paraffin löst sich bei 2—4° C in 42.500 Teilen der Mischung von Äthylalkohol von 75° Tr. und Amylalkohol.

Die leichte Löslichkeit von Paraffin in Terpentinöl, Kienöl, den flüchtigen Kohlenwasserstoffen der Steinkohlen-Braunkohlen- und Erdöldestillation, seine Mischbarkeit mit Fetten, Wachsarten und Harzen, mit Mineralölen, pflanzlichen und tierischen Ölen ist Grundlage für viele Anwendungen desselben in der Technik. Spezifisches Gewicht und Schmelzpunkte der Handelsparaffine sind verschieden, sowohl nach der Abstammung als auch der Gewinnungsweise; man bezeichnet die Sorten von 48—56° C Schmelzpunkt als Weichparaffine, jene mit 56—76° C Schmelzpunkt als Hartparaffine. Mit dem höheren Schmelzpunkt steigen auch die Preise für das Material. Im Handel kommen hauptsächlich die nachgenannten Sorten vor:

Schmelzpunkt	38—40° C
»	41—42° C
»	43—45° C
»	46—48° C
»	48—50° C
»	54—56° C
»	56—58° C
»	58—60° C
»	60—62° C
»	74—76° C

Digitized by Google

Von Albrecht wurden die spezifischen Gewichte der Paraffine in festem und geschmolzenem Zustande wie folgt zusammengestellt:

Sorte	Schmelzpunkt	Dichte bei 17°C	Dichte bei 55°C	Dichte bei 60—65°C
Solarölparaffin . .	38° C	0·872	0·779	—
Sekunda Paraffin .	43° C	0·883	0·785	—
Preß-Paraffin II .	43° C	0·887	0·788	—
Sekunda Paraffin .	46° C	0·889	—	0·781
Preß-Paraffin I . .	47° C	0·900	—	0·775
» I . .	51° C	0·908	—	0·775
Hart-Paraffin . .	56° C	0·912	—	0·777

Galizische Ozokerit-Paraffine (durch Destillation aus Erdwachs gewonnen) zeigten nach Sauerlandt bei 20°C

Schmelzpunkt	56° C	Spez. Gewicht	0·912
»	61° C	» »	0·922
»	67° C	» »	0·927
»	72° C	» »	0·935
»	76° C	» »	0·939
»	82° C	» »	0·943

Schottische Paraffine aus Bogheadkohle weisen nach Galletty folgende Zahlen auf:

Schmelzpunkt	32° C	Spez. Gew.	0·8236
»	39° C	» »	0·8480
»	40·5° C	» »	0·8520
»	53·3° C	» »	0·9090
»	55·6° C	» »	0·9110
»	58° C	» »	0·9243
»	59° C	» »	0·9248
»	80° C	» »	0·9400

Eine wissenschaftliche Unterscheidung zwischen Paraffin und Ozokerit existiert noch nicht. Man kennt nicht einmal deren genaue spezifische Gewichte, sagt Ragosin, und zwar

Digitized by Google

darum, weil Ozokerite und Paraffine des Handels zweifelsohne keine homogenen Körper mit fest bestimmten Eigenschaften vorstellen, sondern gleich Erdöldestillaten eine Reihe von Kohlenwasserstoffen verschiedener Zusammensetzung repräsentieren.

Die praktische Unterscheidung zwischen Paraffin und Ozokerit besteht nur darin, daß das erstere lange, spindelartige Kristalle gibt, während Ozokerit überhaupt nicht kristallisiert. Schmilzt man Ozokerit mit Paraffin zusammen, so verliert das Paraffin teilweise oder ganz seine Kristallisationsfähigkeit und nur zufällig kann man in dem Gemisch unter dem Mikroskop ab und zu einen spindelartigen Kristall finden, der aber stets kurz und wie abgebrochen aussieht. Nimmt man sogar nur natürlichen Ozokerit, so weiß man nie, ob derselbe völlig paraffinfrei ist. Der gereinigte marktfähige Ozokerit, oder das Zeresin ist immer ein Gemisch dieser zwei Körper, weil dieses vorteilhafter zu fabrizieren ist, da das Paraffin billiger und die Reinigung des Zeresins ohne Paraffinzusatz mit großen Verlusten verbunden ist.

Zum Teil kann man ja beide auch nach ihren Schmelzpunkten unterscheiden. Je geringer der Paraffinzusatz, desto höher ist der Schmelzpunkt des Gemisches. Da man sich aber schwer die Gewißheit verschaffen kann, ob ein vorliegender Naturozokerit völlig rein ist, so kann man auch dessen Schmelzpunkt nicht genau ermitteln; lediglich aus Bakuer Erdöl läßt sich ein völlig paraffinfreier Ozokerit ausscheiden.

Destilliert man nach Ragosin Paraffin bei höheren Temperaturen, so verwandelt es sich in leichte Destillate, und zwar je nach der Temperatur in Solaröle, Petroleum und Benzin.

Die Transparenz des Paraffins hängt nach Ansicht Dr. Neustadtls mit den Schmelzpunkten der im Handelsparaffin enthaltenen verschiedenen Sorten von Paraffin zusammen. Liegen die Schmelzpunkte in sehr engen Grenzen, so ist das Produkt transparent, liegen sie in weiten Grenzen, so ist das Produkt mehr oder weniger milchig.

Digitized by Google

Über transparente und milchige Paraffine äußern sich Mittler und Dr. R. Lichtenstern (Chemische Revue. 1906) wie folgt: Es scheint durchaus nicht allgemein bekannt zu sein, auf welche Weise milchige Paraffine hergestellt werden und worin eigentlich die höhere Wertbemessung derselben zu suchen ist. Referenten führten in einem durchaus milchigen Paraffin Paraffinbestimmungen nach Holde aus und fanden bei Arbeitstemperaturen von —15 bis —18° C nur 94 bis höchstens 96% Paraffin; die äther-alkoholische Lösung hinterließ beim Abdestillieren flüssiges Öl, das, die Versuchsfehler (0·2—0·3%) in Rechnung gezogen, ziemlich genau die auf 100 fehlenden Prozente ergab. Dadurch war analytisch und experimentell der Weg gewiesen. Als Gegenproben wurden nun der Reihe nach Paraffinproben verschiedener Schmelzpunkte mit verschiedenen flüssigen Zusätzen versehen und die nachstehenden Resultate erhalten:

Verwendetes Paraffin:	Zusatz:	Aussehen nach dem Zusatz:
Transparentes Paraffin von 5·7° Schmelzpunkt	1% raff. Petroleum	fleckig
	0·5% Kompressoröl	fleckig
	3% raff. Paraffinöl	milchig, am Rande transparent
	1% raff. Paraffinöl	fleckig
	0·5% raff. Paraffinöl	wenig fleckig
	0·25% raff. Paraffinöl	transparent

Ähnliche Resultate wurden mit niederer schmelzenden Paraffinen erhalten, wobei die Tatsache bemerkenswert bleibt, daß bei Zusatz von 0·20 bis 0·30% speziell Paraffinöl, die Paraffine durchwegs gar nicht oder nur sehr wenig ihr Aussehen veränderten und das um so mehr, je

Digitized by Google

niedriger der Schmelzpunkt des verwendeten Paraffins lag. Um nun eine vor nicht langer Zeit geäußerte Meinung zu prüfen, nämlich die Transparenz hänge von der größeren oder geringeren Gleichmäßigkeit in den Schmelzpunkten der Kohlenwasserstoffe, die zusammen das Handelsparaffin ergeben, ab, brachten die Referenten, stets zu gleichen Teilen, transparente Paraffine verschiedenster Schmelzpunkte zusammen, wie z. B. solches von 42° C mit solchem von 57° C ohne je eine größere Beeinflussung der Transparenz oder gar ein Milchigwerden konstatieren zu können. In einzelnen Fällen trat ein starker, bläulicher Stich auf, für den sich eine Erklärung nicht finden ließ. Dabei ist zu bemerken, daß die Bestimmung des Schmelzpunktes in den sogenannten Shukhoffschen Apparaten erfolgte und die Gemische stets den berechneten Schmelzpunkt zeigten. Hingegen wurde bei der Konstruktion von Abkühlungskurven keineswegs die von dem Verfasser angezogener Abhandlung den transparenten Paraffinsorten zugeschriebene steil abfallende Kurve gefunden; solche zeigte sich nur dann, wenn hochschmelzende Sorten verwendet wurden.

Nach der Ansicht der Referenten hängt die mehr oder weniger große Transparenz, beziehungsweise Milchigkeit der Paraffine zunächst von dem Gehalt an Öl ab, wobei es allerdings eine Maximalgrenze gibt, bis zu welcher der Ölgehalt die Transparenz nicht mehr oder nur unwesentlich beeinflußt. Der Handel verwahrt sich also durch Bezahlung geringerer Preise für milchiges Paraffin davor, Paraffinöl für das im Preise höher stehende Paraffin zu kaufen. Für den Betriebsbeamten liegt die Sache derart, daß er sich durch zeitweilig entnommene Stichproben analytisch oder, was bei größerer Betriebserfahrung leicht ist, praktisch von dem erreichten Grade der Transparenz überzeugen kann. Hat man es demnach auf diese Weise in der Hand, transparente Paraffine zu erzeugen, so kann man anderseits durch geeignete Auswahl und Komposition der zum Schmelz- oder Preßprozeß gelangenden Schuppen auch im Voraus die Härte und den Schmelzpunkt des zu erwartenden Paraffins

Digitized by Google

ziemlich annähernd bestimmen, ohne von der Laune des Zufalles gänzlich abhängig zu sein.

Materialien für die Herstellung von Paraffin.

Wenn auch das Paraffin zuerst aus dem durch trockene Destillation des Buchenholzes gewonnenen Teer dargestellt wurde, so konnte doch dieses Material für eine Darstellung im Großen deshalb nicht in Frage kommen, weil an und für sich die Teergewinnung aus dem Holze eines guten und wertvollen, zu technischen Zwecken sehr verwendbaren Holzes, dem auch als Heizmaterial ein hoher Wert zukommt, nicht angemessen erschien, aber auch die Menge des in dem Teer enthaltenen Paraffins eine verhältnismäßig so geringe ist, daß das Produkt seines hohen Preises halber kaum eine ausgedehnte Anwendung hätte finden können. Schon vor Reichenbach, dem Entdecker des Paraffins im Buchenholzteer (1835) soll Fuchs 1809 das Produkt im Bergöl von Tegernsee beobachtet haben, welches dann im Jahre 1819 von Büchner aus demselben gewonnen wurde; Büchner nannte das Produkt »Bergfett«, und daß es mit dem von Reichenbach entdeckten Paraffin des Buchenholzteeres übereinstimmte, wurde 1835 durch Kobell nachgewiesen. Im Rangoonteer fand Christisen ziemlich gleichzeitig mit Reichenbach das mit Paraffin identische »Petrolin«, in Erdölen hatten schon andere Forscher Paraffin beobachtet und schon im Jahre 1839 wurde aus bituminösem Schiefer neben Leuchtöl und Gasöl rohes und gereinigtes Mineralwachs (Paraffin) hergestellt. In Deutschland wurde 1847 aus schottischer Kohle Leuchtöl gewonnen, wobei man indessen anscheinend nur auf dieses Wert legte und 1849 verarbeitete man Blätterkohle auf dem Wege der trockenen Destillation. Früher schon sollen von Professor Runge Paraffinkerzen aus dem Torfteer hergestellt worden sein, ohne daß das von demselben geübte Verfahren sich für den fabriksmäßigen Betrieb geeignet erwiesen hätte. Erst im Jahre 1850 und den folgenden Jahren gelang es, in Irland

Digitized by Google

aus Torf in geeigneter Weise Torfteer und aus diesem neben anderen Produkten Paraffin herzustellen, ohne daß diese Industrie Bestand gehabt hätte.

Die ersten Anfänge der Verarbeitung bituminöser Braunkohlen scheinen dem Jahre 1846 anzugehören, aber erst im Jahre 1855 wurde in Aschersleben tatsächlich Paraffin und aus diesem Paraffinkerzen dargestellt und die Entwicklung der Industrie der »Braunkohlenteeraufarbeitung« beginnt in den Jahren 1861 bis 1862, wo Karl Adolf Riebeck in Halle a. S. zuerst in kleinem Maßstabe ein Unternehmen errichtete, welches Zukunft verhieß und dem bald andere nachfolgten.

In England gelang es im Jahre 1850 James Young aus der Cannel-, Parrot- und Bogheadkohle größere Mengen von Paraffin zu erzeugen, womit er den Grundstein zur jetzigen Fabrikation der Leuchtstoffe aus bituminösen Materialien legte. Der ersten Paraffinfabrik, die Young in England angelegt hatte, folgte in demselben Jahre eine in Bruel am Rhein, denen dann noch andere sich anschlossen.

Die Entwicklung der Verarbeitung der Braunkohlen des sächsisch-thüringischen Reviers nahm in verhältnismäßig kurzer Zeit große Dimensionen an. Im Jahre 1861 wurden in der Provinz Sachsen 15.000 Zentner Paraffin und 64.000 Zentner Solaröl dargestellt; für 1871 veranschlagte man die Produktion der Braunkohlen-»Paraffin«- und Mineralölindustrie auf 100.000 Zentner Paraffin und 200.000 Zentner brennbarer Mineralöle, Mengen die damals sehr hoch erschienen. Scheithauer stellt als Produktionsmengen von zehn Fabriken im sächsisch-thüringischen Gebiete die folgenden Ziffern auf:

1884	77.877 *q*
1885	74.285 *q*
1886	80.891 *q*
1887	75.273 *q*
1888	79.820 *q*
1889	78.126 *q*

Digitized by Google

1890	74.011 *q*
1891	80.255 *q*
1892	79.634 *q*
1893	81.265 *q*

Die Produktion der schottischen Industrie beträgt jährlich 200.000 bis 300.000 *q*.

Einen sehr bedeutenden Faktor in der Fabrikation von Paraffin bildeten dann später die in den Erdölen enthaltenen Paraffine, die aus den Rückständen der Leuchtöldestillation in großen Mengen hergestellt wurden und anscheinend eine große Gefahr für die Braunkohlenverarbeitung bildeten, die ja kaum erst zur Blüte gelangt war. Aber die gehegten Befürchtungen erwiesen sich als ungerechtfertigt; einerseits erhielt sich die Destillation der Bogheadkohle in England, welche 50% besonders an Ölen reichen Teer liefert, anderseits aber auch die sächsisch-thüringische Industrie vermöge des hohen Paraffingehaltes des Rohstoffes. Nur Betriebe, welche an Destillaten arme Produkte, wie gewisse Schiefer und Torfe verarbeiteten, mußten eingehen, da sie nicht imstande waren, die Konkurrenz zu bekämpfen. Die anfänglich betriebene Fabrikation von Ozokeritparaffin aus Erdwachs wurde fast ganz aufgegeben, da man in der Extraktion des Materials ein Verfahren fand, welches eine wesentlich günstigere Verwertung als die Destillation ermöglichte.

Bekanntlich liefert Erdöl, beziehungsweise sogenanntes Rohpetroleum bei der Destillation je nach seiner Beschaffenheit sehr verschiedene Mengen Leuchtöle; so liefert amerikanisches 90%, österreichisches (galizisches) über 80%, russisches 100%, Sumatra 90% verkäufliche Produkte; das russische Produkt ergibt aber eigentlich nur 32% wirkliche Marktware und 68% Rückstände als Heizmaterial dienend. Die Ursachen dieser geringen Ausbeute des russischen Rohstoffes sind darin zu sehen, daß man außer dem Reinpetroleum, also dem leicht überdestillierenden, auch Petroleum durch Zersetzung bei hoher Temperatur,

Digitized by Google

den sogenannten Crackingprozeß gewinnt, der in Rußland bis in die jüngste Zeit hinein nicht bekannt gewesen ist. In den bei der einfachen Destillation des Rohpetroleums gewonnenen Schmierölen, wie auch in den durch den Crackingprozeß gewonnenen, ist ziemlich viel Paraffin enthalten, je nach dem Paraffingehalt des Rohproduktes; russischen Ölen wurde vielfach der Gehalt an Paraffin überhaupt abgesprochen — ja viele deutsche Techniker halten auch heute noch daran fest, daß dieselben Paraffin nicht enthalten, beziehentlich daß sich russische Erdölrückstände nicht zersetzen lassen — aber Ragosin hat nachgewiesen, daß sich durch entsprechende Destillation, von der noch die Rede sein wird, gleichwohl Paraffin in ansehnlichen Mengen gewinnen lasse.

Nachdem nun nachgewiesen ist, daß alle Erdöle entweder schon vorgebildetes Paraffin enthalten oder daß sich aus den Rückständen durch entsprechende Leitung der Destillation Paraffin gewinnen lasse, bilden diese ein sehr wertvolles Material für die Herstellung der Produkte und werden auch solche in großen Massen daraus gewonnen. Für die Darstellung des Paraffins aus irgendwelchem Material, sei es aus bituminöser Kohle oder bituminösem Schiefer oder aus einem anderen Bitumen enthaltenden Material, Erdöl oder dessen Rückständen, Erdwachs und diesem ähnliche Massen, Torf, ist natürlich in erster Linie die Frage maßgebend, welche Mengen Paraffin darin enthalten sind, beziehungsweise durch geeignete Behandlung daraus gewonnen werden können, um die Aufarbeitung zu einer lohnenden zu gestalten. Es gibt viele Materialien, insbesondere bitumenhaltige, welche Paraffin fertig gebildet enthalten, aber es handelt sich immer darum, ob die gewinnbaren Mengen genügend groß sind und die Kosten der Aufarbeitung sich verlohnen. Es wurde schon nachgewiesen, daß Paraffin im Buchenteer und im Teer anderer Laubhölzer, aber auch der Nadelhölzer, enthalten ist, aber es fällt niemandem ein, Holz auf Paraffin zu verarbeiten. Es ist daher sehr wichtig, Materialien, welche Bitumen

Digitized by Google

enthalten, zunächst sehr eingehend auf den Paraffingehalt zu prüfen und dann genau alle Verhältnisse zu untersuchen, welche für die Verarbeitung und die Konkurrenzfähigkeit des Produktes maßgebend sind.

Nachstehend werden eine ganze Reihe von Destillationsergebnissen für die Darstellung von Paraffin wichtiger Rohstoffe gegeben.

Die Teerausbeute beträgt beispielsweise bei Braunkohlen aus Gruben von

Oranien	5·37%
Nassau	3·18%
Oranien (Lignit)	5·88%
Nassau (Lignit)	5·61%
Tscheitsch in Mähren	4·70%
Eger in Böhmen	7·50%
Herbitz in Böhmen	5·70%
Frankenhausen	5·57%
Bensberg bei Köln	4·85%
Stockheim bei Düren	6·24%
Aschersleben	12·00%

ist also, wie aus diesen Ziffern hervorgeht, außerordentlich verschieden, so daß auch stets, wenn es sich um Destillation von nicht bekannten Braunkohlensorten handelt, ganz eingehende und genaue Versuche gemacht werden müssen, ob sich die Verarbeitung auch lohnt. Die verschiedenen Produkte gehen bei den nachgenannten Temperaturen über:

Zwischen 130—170° C Braunkohlenbenzin vom spezifischen Gewicht 0·710—0·750,

zwischen 170—220° C leichte Braunkohlenteeröle (Photogen) vom spezifischen Gewicht 0·750—0·820,

zwischen 220—290° C schwere Braunkohlenteeröle (Solaröl) vom spezifischen Gewicht 0·820—0·880,

zwischen 290—320° C Schmieröl vom spezifischen Gewicht 0·880—0·900,

bei 320° C Paraffinöl vom spezifischen Gewicht 0·890 bis 0·910.

Digitized by Google

Die prozentuelle Ausbeute beträgt durchschnittlich:

Braunkohlenteerbenzin	2— 6%
Photogen	8—30%
Solaröl	12—50%
Schmieröl	15—30%
Paraffin	15—12%
Rückstand (Asphalt)	14—20%
Gase	3—10%
Wasser	5—20%

H. Vohl macht eine Zusammenstellung der Destillationsprodukte verschiedener Teerarten und resultieren aus 100 Gewichtsteilen Braunkohlenteer:

Nummer der Probe	Leichtes Öl spez. Gew. 0·820	Schmieröl spez. Gew. 0·870	Paraffin	Asphalt	Karbolsäure, Verlust
			Prozent		
1	33·40	40·00	6·70	17·30	2·40
2	33·50	40·00	3·30	18·10	5·60
3	17·50	26·60	3·20	16·90	36·70
4	16·40	27·10	4·30	14·30	37·80
5	17·50	26·20	5·00	18·60	32·50
6	17·70	26·60	4·40	17·50	33·70
7	15·50	11·10	3·40	22·20	47·50
8	16·60	18·00	4·40	11·10	49·70
9	16·30	19·50	3·40	13·10	47·70
10	10·60	19·30	1·20	16·90	51·80

Hier zeigen sich ganz bedeutende Unterschiede in der Menge der einzelnen Destillationsprodukte und was ganz besonders auffällt, ist die Menge des als »Karbolsäure und Verlust« bezeichneten Anteiles, der von 2·40—51·80% steigt und mit der Steigerung natürlich ein Zeugnis für die Ungeeignetheit der Kohle zur Teergewinnung abgibt.

Über den Teer der böhmischen Braunkohle sagt Ingenieur J. Hodurek (»Chemiker-Zeitung«): Dieser Teer

Digitized by Google

hat dieselbe chemische Zusammensetzung wie der sächsische Braunkohlenteer und kann ganz auf dieselben Verkaufsprodukte wie dieser verarbeitet werden. Die Benzol-, Toluol- und Xylolfraktionen sind wegen der in ihnen enthaltenen fremdartigen Bestandteile für Nitrierungszwecke ungeeignet, doch finden sie ausreichende Verwendung als Motorenbenzol, für Lösungs- und Karburierzwecke usw. Der allen rohen Braunkohlenfraktionen eigentümliche unangenehme Geruch kann durch geeignete Reinigungsoperationen leicht derart entfernt werden, daß die Braunkohlenprodukte bezüglich des Geruches keineswegs den entsprechenden Steinkohlenteerdestillaten nachstehen und daher überall letztere als Extraktions- und Karburierungsmittel ersetzen können. Die mittleren Fraktionen geben nach entsprechender Reinigung vorzügliche, wasserhelle Brennöle (Solaröl), die lukrative Verwertung finden. Die bei der Reinigung abfallenden harzigen Öle und Teersäuren können zu Imprägnierungszwecken Verwendung finden oder aber man verarbeitet die Teersäuren auf kristallisierte Karbolsäure, die sich durch den schwachen Geruch, die reine weiße Farbe und besonders dadurch auszeichnet, daß sie sich, im Gegensatze zu der aus dem Steinkohlenteer gewonnenen Karbolsäure, bei längerer Aufbewahrung kaum rötet. Die Teerbasen, die in geringer Menge im Teer enthalten sind, werden zur Denaturierung von Spiritus verwendet. Die zuletzt übergehenden Öle finden entweder im rohen Zustande als Imprägnieröle Verwendung, was allerdings wenig vorteilhaft ist, oder sie werden einer chemischen Reinigung unterzogen und finden so vielfache Verwertung. Auch zur Gaserzeugung eignen sich diese Öle, geben aber eine etwas geringere Ausbeute als die entsprechenden Petroleumfraktionen. Das aus den hochsiedenden Paraffinölen abgepreßte Rohparaffin gibt nach der Behandlung mit Schwefelsäure und Natronlauge ein für die Kerzenfabrikation geeignetes Produkt von genügend hohem Schmelzpunkt. Die Ausbeute an Paraffin steht durchschnittlich hinter der aus sächsischen Braunkohlen erhältlichen zurück; unter Umständen, speziell bei kleineren

Digitized by Google

Betrieben, würde es sich daher empfehlen, das Rohparaffin nicht weiter zu verarbeiten, sondern an eine Petroleumraffinerie abzugeben.

Untersuchungen verschiedener Rohstoffe für Paraffin und Destillationsergebnisse.

Schottische Boghead-Kohle. Diese Kohle ist braun bis schwarz gefärbt, leicht in der Richtung ihrer Lagerung spaltbar, schwer in der entgegengesetzten Richtung zerbrechlich; das spezifische Gewicht ist 1·15—1·26. Sie ist leicht entzündlich und brennt mit heller Flamme fort; ihr 18 bis 27% betragender Aschengehalt besteht vorzugsweise aus Tonerde und Kieselsäure. Ähnlich der teerhältigen Braunkohle zeichnet sie sich durch besonders hohen Wasserstoffgehalt aus, der auf die aschenfreie trockene Kohle bezogen etwa 11% beträgt. Sie schwelt sehr leicht ab, ohne zu schmelzen und gibt 31—35% Teer von 0·860 spezifischem Gewicht. Dieser Teer enthält selten mehr als 5—6% eines zwar schön blauweißen, aber weichen Paraffins, dessen Schmelzpunkt bei 45—46° C liegt. Die Ölausbeute ist in Anbetracht des niederen Paraffingehaltes entsprechend höher als die des Braunkohlenteeres.

Russische Boghead kohlen aus dem Gouvernement Räsan. Der Teer dieser Kohlen hat ein spezifisches Gewicht von 0·910, das auf keine große Menge leichter Öle schließen läßt. Die Öle haben schönes, wasserhelles Aussehen, sie setzen sich zusammen aus:

Naphtha von	0·780	spezifischem Gewicht
Kerosin (Solaröl) I von . .	0·815	» »
» » II » . .	0·820	» »
Gelbes Maschinenöl I . .	0·880	» »
» » II . .	0·890	» »

Paraffin wird als Halbfabrikat, d. h. in Form von Schuppenkuchen gewonnen.

Digitized by Google

In Frankreich ist der Beginn der Schieferölindustrie auf das Jahr 1830 zurückzuführen. Die außerordentliche Konkurrenz, welche diesem Industriezweige später in der Petroleumdestillation erwuchs, veranlaßt die französische Regierung, im Jahre 1890 eine Prämie auf jeden Hektoliter Schieferöl zu setzen und von hier an datiert der lebhafte Aufschwung der französischen Schieferölfabrikation, welche sich nun die Verbesserungen der verwandten schottischen Fabriken in ausgiebiger Weise zu Nutzen machte. In der Umgebung von Autun und Buxières arbeiten 19 große und kleine Destillierhütten. Der 50—100 *m* unter dem Rasen liegende bituminöse Schiefer wird in Schächten, welche nahe bei den Destillierhütten liegen, gefördert. Die Destillierretorten sind aus Gußeisen, von dickem Mauerwerk umschlossen und haben die Form eines Parallelepipedes. Die bei der Destillation der Schiefer meist kondensierten Gase dienen zu Unterstützung der Feuerung. Der abdestillierte Schiefer wird durch Schiebetüren in den Feuerraum gebracht und gerät dort durch die eigene Hitze und diejenige der Wände sofort in Brand, so daß er gleichzeitig zur Feuerung für die nächste Destillation dient.

Aus 1 m^3 Schiefer von 1000—1200 *kg* Gewicht erhält man

40—70 *l* Rohöl,
50—65 *l* ammoniakalisches Wasser und
25—35 m^3 nicht kondensierbare Gase.

Bei der Gewinnung der Schieferöle in Schottland wird ein Hauptaugenmerk auf möglichste Verminderung der nicht kondensierbaren Gase gerichtet, was durch geeignete Regulierung der Destillationstemperatur (etwa 320—420° C) erreicht wird. Die Clippens-Werke, fünf englische Meilen südlich von Edinburg, gewinnen bei einer wöchentlichen Verarbeitung von etwa 4000 Tons Schiefer aus der Tonne durchschnittlich:

25 Gallonen Rohöle,
2½ » leicht flüchtiger Destillate und
10 *kg* Ammoniumsulfat.

Digitized by Google

Das Leuchtöl (Sunlightöl) hat bei etwa 35° C Flammpunkt 10% mehr Leuchtkraft als russisches Petroleum (Flammpunkt 29° C) und 50% mehr als das nach Schottland importierte amerikanische Petroleum (Flammpunkt 21° C). Von anderen Produkten dieser Fabrik sind zu nennen: Naphtha zur Beleuchtung im Freien und zur Verwendung bei der Linoleumfabrikation, Gasöl zur Verarbeitung auf Leuchtgas für Eisenbahnwaggons, Schmieröle, Paraffin zur Kerzenfabrikation (wöchentlich werden über 60 Tons raffiniert), Koks von der Destillation der Rohöle und Ammoniumsulfat.

Die Entwicklung der Industrie innerhalb 20 Jahren zeigen die nachstehenden aus dem »Colliery Guardian« entnommenen Zahlen:

	1871	1880	1890
Zahl der Ölfabriken .	51	18	13
Verarbeiteter Ölschiefer .	800.000 Tons	850.000 Tons	1,869.300 Tons
Produktion:			
Rohöle . .	25,100.000 Gall.	29,000.000 Gall.	52,876.700 Gall.
Leuchtöle . .	11,250.000 »	11,400.000 »	21,680.000 »
Schmieröle .	2,500.000 »	5,000.000 »	9,000.000 »
Paraffin .	5800 Tons	9200 Tons	22.846 Tons
Ammoniumsulfat . .	2320 »	4750 »	18.488 »
Angelegtes Kapital .	—	1,300.000 £	2,583.982 £
Beschäftigte Bergarbeiter	—	2200 Mann	3500 Mann
In den Ölfabriken beschäftigt .	—	3000 Personen	3000 Pers.
Jährlicher Kohlenverbrauch	—	350.000 Tons	600.000 Tons

Die amerikanische Paraffinindustrie besitzt hohe Bedeutung. Der hauptsächlichste Absatz für amerikanisches Paraffin ist England und dieses Land wird sich auch in absehbarer Zeit kaum von einem anderen Lande übertreffen lassen. Der Export nach England belief sich in den ersten

Digitized by Google

neun Monaten des Jahres 1906 auf 70·8 Millionen Pfund, während Italien, der zweitgrößte Konsument, im gleichen Zeitabschnitte nur 9·85 Millionen Pfund bezogen hat. Deutschland kommt an dritter Stelle mit 9·2 Millionen Pfund und nur um ein weniges geringer ist der Import Japans, der sich auf 9·15 Millionen Pfund belaufen hat. Der Gesamtexport der Vereinigten Staaten während des angegebenen Zeitraumes belief sich auf 126·5 Millionen Pfund, was annähernd 15 Millionen mehr ist, als im vorangehenden Jahre, während das Jahr 1904 in den ersten neun Monaten ungefähr die gleiche Exportziffer aufwies, wie das laufende Jahr.

Wagenmann gibt verschiedene Untersuchungen an, wonach blätterige Schieferkohle oder Blätterschiefer wie solche in Siebengebirge, in Hessen und in Rheinpreußen, ferner in England vorkommen, wechselnde Mengen von Destillaten liefern; es resultieren 5—20% Teer und aus diesem lassen sich gewinnen:

0·10— 6·00% Rohessenz,
3·00—12·00% Rohöl (spezifisches Gewicht 0·850—0·900),
0·25—1·00% Paraffin.

Vohl sind über Schieferkohle oder Blätterschiefer die folgenden Angaben zu verdanken.

Rheinischer Blätterschiefer, sogenannte Papierkohle:

32·50% Photogen,
0·33% Solaröl,
51·25% Paraffinmasse,
8·92% Kohle,
1·00% Verlust.

Westfälischer Blätterschiefer:

27·50% leichtes Öl,
13·67% Schmieröl,
1·12% Paraffin,
12·50% Asphalt,
45·30% Karbolsäure und Verlust.

Digitized by Google

Ödinger Blätterschiefer:

18·33% leichtes Öl,
38·33% Schmieröl,
5·00% Paraffin,
13·33% Asphalt,
25·80% Verlust und Karbolsäure.

Rheinischer Blätterschiefer II:

25·68% leichtes Öl,
43·00% Schmieröl,
0·12% Paraffin,
10·00% Asphalt,
19·10% Karbolsäure und Verlust.

Englischer Blätterschiefer:

24·28% leichtes Öl,
40·00% Schmieröl,
0·12% Paraffin,
10·00% Asphalt,
25·29% Karbolsäure und Verlust.

Buchner gibt über die Zusammensetzung der Teere aus böhmischen bituminösen Schiefern die folgenden Ziffern an:

Flüssige Bestandteile . .	20·94%
Kohlenstaub und Koks . .	6·84%
Asche	74·00% oder aus

100 Teilen Rohmaterial werden erhalten:

6—10% Teerwasser,
4—12% Teer mit 6—10% leichten Ölen,
6—10% schweren Ölen,
1— 2% Paraffin,
12—25% Gase ꝛc.

Digitized by Google

Schädler gibt eine Zusammenstellung des Destillationsergebnisses bituminöser Schiefer verschiedener Abstammung, und zwar liefern:

Bituminöse Schiefer von	Teer Prozent	Teerwasser Prozent	Koks Prozent	Gase, Verluste Prozent
Westerwald . .	10·85	9·23	58·68	21·24
Bielefeld . . .	4·90	9·00	59·85	16·25
Provinz Sachsen	9·00	6·53	70·27	13·44
Teplitz	8·45	7·68	70·48	13·42
Meißen . . .	10·50	10·00	64·10	15·40

100 Teile Teer von 0·865—0·890 spezifischem Gewicht liefern:

Bituminöse Schiefer von	Leichte Öle Prozent	Schwere Öle Prozent	Paraffin Prozent	Rückstand Prozent	Kreosot, Gase, Verlust Prozent
Westerwald . .	30·45	21·32	3·12	22·63	22·48
Bielefeld . . .	26·55	36·46	4·00	15·67	17·32
Provinz Sachsen	22·46	38·32	2·85	16·91	19·46
Teplitz	18·50	38·50	3·50	19·50	20·—
Meißen . . .	20·00	40·50	3·25	24·75	21·50

Die Teere der verschiedenen Holzarten, insbesondere des Buchenholzes, enthalten ebenfalls Paraffin. Die Ausbeute an Teer bei der trockenen Destillation des Holzes hängt von der angewendeten Zeit und Temperatur, aber auch wesentlich von der Beschaffenheit des Holzes ab; harzreiche Hölzer liefern immer größere Mengen von Teer als die harzfreien Holzgattungen; erstere ergeben bei langsamer Destillation 9—14, letztere 5—11% Teer; je schneller die Destillation geleitet wird, desto mehr erhöht sich die Ausbeute an Teer und Gas, indessen jene an Essigsäure zurücktritt. Von 360° C aufwärts liefert der Teer bei der Destillation: Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Naphthalin, Paraffin, Phensäure, Kresylphenol, Phlorylsäure.

Digitized by Google

Dr. Thenius erhielt bei der Destillation von Holzteer mit Wasserdämpfen (überhitzt) die nachgenannten Produkte und Mengen:

Essigsaures Wasser	5	Teile,
Leichtes rohes Holzteeröl . .	20	»
Schweres rohes Holzteeröl .	25	»
Paraffinhaltiges Holzteeröl	15	»
Holzteerpech	30	»
Destillationsverlust	5	»
	100	Teile.

Der mit überhitzten Wasserdämpfen erhaltene Holzteer ist hinsichtlich seiner physikalischen Beschaffenheit bei niedriger Temperatur von salbenartiger Konsistenz, welche jedenfalls durch den größeren Paraffingehalt bedingt wird und enthält wenig Holzteerpech. Die leichteren Holzteeröle lassen sich leichter reinigen und fast wasserhell herstellen, als die von Meiler- und Gasteer erzeugten.

Dr. Bersch sagt nachstehendes: Die im Holzteer vorkommenden Kohlenwasserstoffe mit dem höchstliegenden Siedepunkte 360—400° C werden als Paraffine bezeichnet haben je nach dem Material, aus dem die Teere gewonnen wurden, verschieden hohe Schmelzpunkte, die sich zwischen 40 und 65° C bewegen.

Über die Destillationsausbeuten roher Erdöle werden folgende Angaben gemacht:

Deutsche Öle aus dem Elsaß, aus Hannover, Ölheim

	Essenzen und leichte Öle Prozent	Solaröl Prozent	Schmieröl Prozent	Paraffin Prozent	Verlust und Rückstand Prozent
Elsässer Öle I . .	23·41	23·30	37·64	—	15·65
» » II . .	25·92	16·20	45·60	—	12·28
Hannoversches Öl I	44·20	—	47·60	1·10	7·10
» » II	42·70	—	50·00	2·00	5·40
» » III	42·90	—	49·50	2·50	6·10

Digitized by Google

Ein Produkt aus Ölheim von 0·908 spezifischem Gewicht liefert:

Gutes Petroleum . . .	15%
Schweres Petroleum . .	23%
Spindel- oder Vaselineöl .	21%
Feinstes Maschinenöl . .	18%
Hartes Pech	7%
Schlamm und Wasser . .	3%
Destillationsverlust . . .	12%

Erdöl von Wietze (nach Professor Dr. Häpke, Bremen).

1. Aus der oberen Zone: Dickflüssig, dunkelbraun, von 0·935 bis 0·950 spezifischem Gewicht:
   - 0·5% Benzin, wasserhell, spezifisches Gewicht 0·725.
   - 6% I^a Petroleum, wasserhell, spezifisches Gewicht 0·80.
   - 6% II^a Petroleum, mit gelblichem Stich, spezifisches Gewicht 0·840.
   - 20% Spindelöl.
   - 22% Maschinenöl I.
   - 22% » II.
   - 10% Goudron, der sich weiter in 10% paraffinhaltiges Öl und 30% Koks zerlegen ließ.
2. Aus der unteren Zone: Dunkelgrün, spezifisches Gewicht 0·805.
   - 1·00% Benzin, spezifisches Gewicht 0·701 bei 15° C,
   - 2—3·00% Ligroin von 0·727—0·730 spezifischem Gewicht,
   - 28·01% Naphtha und Petroleum,
   - 47·0% Schmieröle,
   - 17·0% Rückstände mit geringem Paraffingehalt und 4—5% Verlust.

Wietzer unteres leichtes Öl, liefert etwa 23% Leuchtpetroleum und Benzin und zirka 77% Rückstand. Die vollkommene Verarbeitung dieses Öles ergibt folgende Produkte:

- zirka 3% Benzin,
- » 20% Petroleum-Leuchtöl,

Digitized by Google

zirka 5·5% Solaröl (Gasöl),
» 49·5% Paraffinöl,
» 17% Goudron,
» 5% Gas und Verlust. Der Paraffingehalt des Öles beträgt zirka 3·8%.

Wietzer oberes schweres Öl ergibt bei der Verarbeitung zu Vulkanölen
zirka 6% Petroleum,
» 14% Gasöl (Solaröl),
» 35% asphaltartige Säureharze,
» 40% Vulkanöl,
» 5% Verlust,
oder bei der Verarbeitung auf helles Schmieröl
zirka 6% Petroleum,
» 14% Gasöl (Solaröl),
» 10% asphaltartige Säureharze,
» 40% Spindelöl,
» 25% Goudron,
» 5% Verlust.

Galizische Öle sämtlicher Gruben liefern im Durchschnitt:
zirka 5% Benzin,
» 50% Petroleum,
» 5% Paraffin,
» 10% Schmieröl,
» 10% Gasöl,
» 3% Koks.

Galizische Öle.

Spezif. Gewicht des Rohöles	Petroläther und Benzin	Leuchtöle	Paraffinöl	Paraffin	Rückstände und Verlust
		Prozent			
0·856	8·50	56·45	12·62	2	22·43
0·800	15·10	50·00	8·00	8	24·00
0·782	20·00	—	—	8	22·00
0·859	10·00	50·00	10·00	—	31·00

Digitized by Google

Italienische Öle: (nach Ed. Graefe).

Rohöl von Veleja mit 0·787 spezifischem Gewicht bei 175° C, Flammpunkt noch unter — 2°.

Paraffingehalt. Die Paraffinbestimmung im Öl selbst ergab wegen des zu geringen Gehaltes kein Resultat; es wurde deswegen das Öl auf $^1/_{20}$ seines Volumens eingedampft und in dem Rückstande der Paraffingehalt nach Zaloziecky mit 0·12% berechnet. Schmelzpunkt des Paraffins in der Kapillare: 45·4° C.

Petrolio Greggio (Naturel) Montechino mit 0·789 spezifischem Gewicht bei 17·5° C, Flammpunkt noch unter — 2°.

Paraffingehalt wie vorstehend bestimmt: 0·027%.

Bakuöle.

Spezif. Gewicht des Rohöles	Leichte Öle	Schmieröle	Rückstände und Verlust
		Prozent	
0·783	67·80	29·30	2·90
0·775	89·10	9·00	1·90
0·770	92·90	—	7·10

Das letzte Produkt ist weiße Naphtha von Durachane und enthält kein als Schmieröl zu bezeichnendes Produkt.

0·905	32·95	41·70	25·35
0·910	32·13	43·50	24·15
0·886	48·00	32·00	20·00
0·896	40·60	39·70	9·70
0·900	29·40	60·10	10·50

Kaukasisches Rohöl von der Insel Tscheleken: Nach Charitschkoff spezifisches Gewicht 0·868 bei 15° C; Flammpunkt Abel-Pensky 51·5° C. Bei der fraktionierten Destillation wurden erhalten Destillate:

1·8% bei 200° C von spezifischem Gewicht bei 15° C 0·7712
11·9% » 250° C » » » » 15° C 0·7950
7·6% » 270° C » » » » 15° C 0·8095
6·6% » 310° C » » » » 15° C 0·8218

Digitized by Google

Der Rückstand besaß bei gewöhnlicher Temperatur Salbenkonsistenz, spezifisches Gewicht 0·900 (bei 22·5° C). Paraffingehalt 5·5%, der bei fabriksmäßigem Betriebe eine Ausbeute von 6—7% desselben als sicher erscheinen läßt.

Argentinisches Öl nach Baker:

6·00% Naphtha von 0·700 spezifischem Gewicht,
29·00% Lampenöl von 0·814 spezifischem Gewicht,
53·00% schwere Öle, Schmieröle von 0·900 spezifischem Gewicht,
10·00% Koks,
2·00% Gase.

New Yorker Öle:

17·00% Naphtha von 0·700 spezifischem Gewicht,
9·00% Benzin von 0·700 spezifischem Gewicht,
64·00% Lampenöl von 0·783 spezifischem Gewicht,
10·00% Rückstand und Verlust. Im Rückstande sollen noch 2% Paraffin enthalten sein. Dieses New Yorker Öl ist ein Charakteristikon für jene Gattung Erdöle, welche überhaupt keine zu Schmierölen geeigneten Produkte, sondern nur Benzin und Leuchtöle liefern.

Kalifornische Öle:

	Spezif. Gewicht 0·818	Spezif. Gewicht 0·826
	Prozent	
Petroleumäther (0·715 und 0·745)	16·20	22·80
Leichtes Öl von 0·760 . .	6·80	—
Lampenöl von 0·810 . .	56·30	—
Brennöl von 0·820 . . .	—	50·10
Schmieröl	11·00	18·30
Paraffin	0·50	0·65
Koks	4·80	2·60
Verluste, Gase	4·40	5·75

Digitized by Google

Kanadische Öle:

	Spezif. Gewicht 0·835	Spezif. Gewicht 0·843
	Prozent	
Öle von 0·720—0·820	48·30	50·45
Schmieröl	43·70	39·40
Paraffin	3·00	4·34
Koks und Verlust . .	5·00	5·81

Pennsylvanische Öle:

	Spezif. Gewicht 0·813	Spezif. Gewicht 0·802	Spezif. Gewicht 0·800	Spezif. Gewicht 0·795
		Prozent		
Leuchtöle. . .	71·00	58·70	41·00	50·65
Schmieröle . .	17·50	39·40	39·00	36·20
Paraffin . .	2·00	2·00	2·00	2·85
Koks und Verlust	10·00	2·90	18·00	10·00

Chandler unterscheidet bei der Destillation des amerikanischen Rohpetroleums im allgemeinen folgende Produkte:

Cymogene, Siedepunkt 0°, nur bei erhöhtem Druck flüssig,

Rhigolene, Siedepunkt bei 18° C, durch Kältemischungen verdichtbar, als Betäubungsmittel anwendbar,

Gasoline, 1·5%, durch kaltes Wasser verdichtbar,

Naphtha, 10%,

Benzin, 4%,

Kerosine oder raffiniertes Petroleum, 55%,

Paraffinöl, 19·5%,

Koks und Verlust, 10%.

Turkestanisches Rohöl von Zakany liefert bei der Destillation:

1. Verschiedene Sorten Benzin, wie Petroleumäther, Ligroin, Fleckwasser, Motorbenzin, Extraktionsbenzin und andere;

Digitized by Google

2. gewöhnliches Petroleum (Kerosine), dessen Ausbeute durch den Crackingprozeß von 30 bis auf 46% gebracht werden kann;

3. flüssiges Brennmaterial, welches in Turkestan eine große Rolle spielen kann;

4. Vaseline und Paraffin. Die Menge des letzteren beträgt 8% des Residuums, also bei einer Produktion von 8 Millionen Pud Rohöl jährlich, enthält dieses Rohöl 5000 Tons Paraffin.

Rohöl von Berikel (Daghestangebiet), von spezifischem Gewicht 0·8741, Flammpunkt 35·5° C, ergab bei der Destillation:

1·5% Benzin und Ligroin,
34·5% Leuchtöl von spezifischem Gewicht 0·4957, Flammpunkt 28·5° C,
60·7% Rückstände von spezifischem Gewicht 0·921, Flammpunkt 127° C.

Von Paraffin wurden nur 0·3% gefunden.

Mineralöl aus Turbanil in Neu-Süd-Wales.

Das aus dem Turbanil durch Destillation erhaltene rohe Mineralöl besteht hauptsächlich aus Paraffinen und Olefinen. Die Olefine bilden 70% der leichten Destillate. Der Rest des Öles, der zwischen 280 und 400° C destilliert, besteht fast ausschließlich aus Paraffin. Die Naphtha bildet 9% des Röhöles und besteht aus fast gleichen Teilen Paraffinen und Olefinen mit 30—200° C Siedepunkten und spezifischen Gewichten von 0·660—0·800. Die Paraffine vom Pentan bis Undekan betragen 30—50%. Das Solaröl mit 200 bis 270° C Siedepunkt und 0·800—0·870 spezifischem Gewicht enthält 50% Paraffin in den niedrig siedenden Anteilen und der Gehalt an Paraffin steigt mit dem Siedepunkt und dem spezifischen Gewicht bis zu 80% bei 270° C, und zwar Dodekan bis Pentadekan. Das Produkt beginnt bei etwa 270° C zu sieden, wobei das Destillat beim Abkühlen

Digitized by Google

festes Paraffin abscheidet; das spezifische Gewicht wächst von 0·870 aufwärts.

Über den Gehalt verschiedener Erdölsorten an verschiedenen Destillationsprodukten gibt Burgmann folgende Ziffern an:

Rohes Öl von New York:

Naphtha (0·700 spezifisches Gewicht)	12—15%
Benzin (0·730 » »)	9—12%
Brennöl (Leuchtöl) (0·795 spezifisches Gewicht) .	60%
Paraffin	2—2½%

Galizische Erdöle aus Bobrka (a) und Borysław (b).

	a	b
Leuchtöl, erste Qualität	50	—
» zweite »	—	50
Leichtflüssige Öle	10	20
Schwere noch verwendbare Öle . .	10	8
Paraffin	—	14
Teer zu Wagenschmiere	—	—
Rückstand	—	—
Verlust	20	

Russische Erdöle aus dem Kaukasus.

Schwarze Naphtha von Baku liefert Kerosine (Leuchtöl)	33%
Weiße Naphtha von Baku liefert Kerosine (Leuchtöl)	90%
Naphtha von Tiflis liefert Kerosine (Leuchtöl) .	22%
» des kaukasischen Gebietes	40—46%

Aus 100 Gewichtsteilen Torf sollen bei der Destillation durchschnittlich erhalten werden:

Gase	5—15%
Torfwasser	25—40%
Teer	2— 6%
Rückstand	30—40%

Digitized by Google

Nach Vohl liefern 100 Gewichtsteile Torfteer:

	Prozente leichte Öle von 0·820 spez. Gew.	Prozente Schmier- u. Gasöl von 0·870 spez. Gew.	Prozente Paraffin	Prozente Asphalt
Nr. 1 . . .	8·36	8·51	0·142	7·00
» 2 . . .	15·22	18·25	3·10	20·20
» 3 . . .	18·00	19·45	3·64	24·30
» 4 . . .	19·40	19·50	4·00	26·80
» 5 . . .	21·54	26·50	4·68	26·00
» 6 . . .	27·70	27·50	5·32	42·22

Kreosot, Karbolsäure, Verlust: 10% (1), 38·52 (2), 36·50 (3), 38·90 (4), 40·00 (5), 40·50 (6).

Hieraus resultiert:

Geringste Ausbeute an

Leichtem Öl von 0·820 . . . . . 10·62%
Schwerem Öl von 0·860 . . . . 19·37%
Paraffin . . . . . 1·30%

Größte Ausbeute an

Leichtem Öl von 0·820 . . . . . 33·41%
Schwerem Öl von 0·860 . . . . . 40·06%
Paraffin . . . . . 6·70%

Nach Schädler beträgt der Durchschnittsgehalt des Torfteeres:

4— 8% Torföl (Torfbenzin)
11—30% Photogen,
15—30% Solaröl,
15—45% Schmieröl,
½—10% Paraffin,
15—25% Asphalt,
3—10% Gase,
5—20% Wasser.

Digitized by Google

Professor B. Zaloziecki in Lemberg macht über die aus Torf durch Destillation erhältlichen Produkte die folgenden Angaben: Nimmt man aus Versuchen das Mittel der Ausbeuten der verschiedenen Produkte und berechnet nach diesem Schlüssel die Ausbeuten in prozentualer Beziehung bei Benützung des allgemeinen Schemas (5% Öldestillat), so erhält man für die einzelnen Produkte folgende Zahlen:

1·00% Benzin bei 150° C,
3·10% Petroleum von 150—300° C,
0·90% Schweröle über 300° C.

Die Schweröle können in üblicher Weise auf Kreosot, Paraffin usw. verarbeitet werden. Die Mengen von Phenolen in den Öldestillaten sind an und für sich nicht bedeutend, im allgemeinen desto größer, je höher die Temperatur im Zylinder gewesen ist. Im Durchschnitte ist die Ausbeute ungefähr 0·05% von der Gesamtmenge der Rohmaterialien. Ebenso groß ist ungefähr der Gehalt der Öle an Paraffin und folglich die Ausbeute, wenn man paraffinarme Rohöle verwendet, wie dies überhaupt rätlich ist, denn paraffinreiche Rückstände für diesen Zweck zu verwenden, ist nicht rätlich, weil Paraffin als ein hochsiedender Bestandteil hauptsächlich im Torf im Zylinder verbleiben würde. Das richtige Material für diesen Prozeß sind jedoch Schweröle (Gasöle), die vorher mitraffiniert werden, wohl auch aus dem Grunde, weil dieselben einen allgemeinen Handelsartikel bilden, während das bei Masut in unseren Verhältnissen nicht immer der Fall ist. Die Verarbeitungsverhältnisse sind mit Schwerölen noch günstiger wie mit Masut. Die bei der Destillation resultierenden Torfwässer wurden titrimetrisch auf den Essigsäuregehalt bestimmt und dabei wurde auch die Beobachtung gemacht, daß je höher die Temperatur im Torfzylinder war, desto größer der Gehalt an Essigsäure in dem Torfwasser vorlag. Aus dem hier maßgebenden Versuche berechnete sich der Gehalt an Essigsäure zu 1·11% in Torfwasser oder in Zahlen der

Digitized by Google

Gesamtausbeute 0·16%. Eine Untersuchung der übrigen Bestandteile des Torfwassers, wie Ammoniumsulfat, Methylalkohol und Azeton ist vorläufig ausgeblieben. Bedient man sich der von Ziegler angegebenen Zahlen, so kann man für Ammoniumsulfat 0·47, und für Methylalkohol 0·27 rechnen und demnach eine vollständige Ausbeuteberechnung für 10.000 *kg* Rohmaterial d. i. 7500 *kg* lufttrockenen Torf und 2500 *kg* Masut folgendermaßen dargestellt werden:

6700 *kg* Torfkohle,
225 *kg* Naphthakoks,
100 *kg* Benzindestillat,
310 *kg* Petroleumdestillat,
5 *kg* Rohphenole (Kresote),
5 *kg* Paraffin,
80 *kg* Schweröle,
111 *kg* rohe Essigsäure,
40 *kg* Ammoniumsulfat,
20 *kg* Methylalkohol.

Was die praktische Verwertung anbelangt, so kann man sich vorläufig nur in Projekten ergehen lassen; die Erfindung ist noch neu und die Besitzer der Patente haben weder Zeit noch Gelegenheit gehabt, dieselben in die Praxis einzuführen.

Herstellung von Paraffin aus Pyropissit.

Pyropissit ist eine besondere Art Braunkohle, die in jenem Zustande, in dem sie unmittelbar aus den Bergwerken gefördert wird, eine hellgelbe, fast schmierige Masse darstellt, bis zu 70% ihres Gewichtes aus Wasser besteht und beim Austrocknen an der Luft eine weiße Färbung und ein fast erdartiges Aussehen annimmt. Beim Erhitzen schmilzt sie anfangs zu einer harten Masse, welche sich unter dem Einflusse gesteigerter Temperatur stark aufbläht und mit helleuchtender und stark rußender Flamme unter Rücklassung einer ziemlichen Menge Asche verbrennt. Der

Digitized by Google

Pyropissit, wie solcher für die Gewinnung von Paraffin besonders in Frage kommt, muß eine Struktur aufweisen, daß sich Pflanzenteile dabei nicht mehr erkennen lassen, er muß, von gelber Farbe und weicher, fast schmieriger Beschaffenheit, beim Austrocknen eine erdartige Beschaffenheit annehmen; ein solches Material liefert beim richtig geleiteten Destillationsprozeß, dem Schwelen, bis zu 16, ja auch bis zu 20% Teer, aus dem Gasöl, Photogen, Solaröl und Paraffinöl gewonnen werden. Die Dichte des Teeres schwankt zwischen 0·840—0·910, ist also sehr wechselnd und der mit geringerer Dichte eignet sich vorteilhaft für die Herstellung von Paraffin. Die Art und Weise, wie die Destillation des Pyropissits vorgenommen wird, ist von wesentlichem Einflusse auf die Menge des zu erzeugenden Teeres, aber noch von größerem mit Bezug auf die Mengenverhältnisse der im Teere enthaltenen Verbindungen; unter allen Umständen ist bei dem Schwelen oder der Destillation des Materiales eine Überhitzung zu vermeiden, weil infolge der Berührung der Dämpfe mit den heißen Wandungen des Destillationsapparates die Menge der wertvollen Produkte sehr wesentlich vermindert wird. Während man in früherer Zeit die Destillation in Retorten vornahm, welche sich in der Einrichtung ziemlich an die bei der Leuchtgasherstellung üblichen anschlossen, hat man in der neueren Zeit diese Verfahrungsweise ziemlich überall als unzweckmäßig aufgelassen, und benützt zur Destillation Wasserdampf; man gewinnt bei dem Verfahren nicht nur die größtmögliche Ausbeute an Teer, sondern verhindert auch die Zerlegung der wertvollen Bestandteile desselben. Es läßt sich mit Recht behaupten, daß die Industrie der Teerschwelerei erst mit der Anwendung von überhitztem Dampf in jenes Stadium getreten ist, in welchem sie als ein völlig entwickeltes, selbständiges Gewebe dasteht, das unter den übrigen chemischen Industrien eine wichtige Rolle einnimmt.

Die Apparate, welche bei der Destillation benützt werden, sind teils stehende teils liegende Retorten, teils aber auch rotierende Retorten, wie z. B. die von Larsen,

Digitized by Google

Bakewell, Lahore, Gingembre und anderen, die sich aber in der Praxis nicht bewährt haben.

Die älteren Apparate, deren man sich zur Destillation der Braunkohlen bediente, hatten der Hauptsache nach dieselbe Einrichtung wie jene, welche man bei der Leuchtgasgewinnung aus Steinkohle verwendete, nur mit dem Unterschiede, daß die Retorten bedeutend größer gewählt werden konnten; es ist nämlich die zur Abtreibung der flüssigen Produkte aus Pyropissit erforderliche Temperatur wesentlich geringer als jene, die man bei Steinkohlen anwenden muß. Aber bei der Vergleichung der durch Laboratoriumsversuche erhaltenen Teerausbeute mit jener der in Großen ausgeführten Destillationen zeigten sich Differenzen — in manchen Fällen bis zu 50% — welche nur darauf zurückgeführt werden konnten, daß ein großer Teil der Destillationsprodukte sich an den glühenden Retortenwänden zersetzt hatte. Dieser Umstand, und die Unannehmlichkeit der Unterbrechung des Betriebes bei Anwendung von Retorten gewöhnlicher Konstruktion führten zu vielen Versuchen, den Destillationsapparaten eine solche Einrichtung zu geben, daß die Überhitzung möglichst vermieden und zugleich der Betrieb ein ununterbrochener werde. Unter den vielen damaligen Konstruktionen hat besonders jene der zylinderförmigen Öfen, fälschlich auch Schachtöfen genannt, mehrfache Anwendung in der Praxis gefunden. Das Prinzip dieser Öfen besteht darin, daß die zu schwelenden Kohlen in einen aufrechtstehenden Zylinder gebracht werden, in welchem sie durch ihr eigenes Gewicht nach abwärts sinken und allmählich zu immer heißeren Stellen des von außen mit Feuerungen umgebenen Zylinders gelangen. An jenen Stellen des Zylinders, an welchem sie erfahrungsgemäß begann, bis zu jenen, an welchen sie als beendet angesehen werden kann, d. h. an jenen, an welchen nur mehr Koks vorhanden ist, führen Röhren die aus dem Zylinder entweichenden Dämpfe nach den Verdichtungsapparaten und werden die infolge der trockenen Destillation entstehenden Dämpfe beinahe in demselben Augenblick der weiteren Ein-

Digitized by Google

wirkung der Hitze entzogen, in welchem sie entstehen, und zu Flüssigkeiten verdichtet; die völlig abgeschwelten Koksstücke sinken vermöge ihrer Schwere nach abwärts und werden von Zeit zu Zeit durch eine seitliche Öffnung des Zylinders entfernt. Ehe man das Ausziehen des Koks vornimmt, muß der Raum unterhalb der destillierenden Schicht mittels eines Schiebers abgeschlossen werden, indem sonst infolge des Luftzutrittes eine Entzündung des in den Zylindern befindlichen Schwelmaterials eintreten würde. Aber trotz dieser Vorrichtung ist es nicht möglich, den Zutritt der Luft vollkommen abzuschließen und läßt sich dies an der Beschaffenheit des Teeres leicht erkennen; man findet in demselben immer Produkte, welche sich nur dann bilden können, wenn freier Sauerstoff zu dem destillierenden Material Zutritt hat, und welche man in den aus völlig geschlossenen Retorten dargestellten Teeren nicht nachweisen kann. Am sichersten, gleichförmigsten und dabei die reichste Teerausbeute liefernd, ist das Verfahren der Teerschwelerei bei Anwendung von überhitztem Wasserdampf und haben die hierzu verwendeten Apparate eine ungemein einfache Konstruktion. Die Destilliergefäße sind aufrechtstehende Zylinder, welche unten mit Schiebern versehen sind, um die abgeschwelten Koks ausfallen zu lassen, und in welche die zu schwelenden Kohlen, beziehungsweise Pyropissit, von oben eingetragen werden. Jeder Zylinder hat oben ein Abzugsrohr für die entweichenden Dämpfe und mündet dieses Abzugsrohr in ein gemeinschaftliches Sammelrohr, in welchem sich die Dämpfe verdichten und den Teer nach einer Zisterne abführen. Um nach Belieben einen der zu Batterien vereinigten Zylinder ausschalten zu können, ohne den Betrieb der anderen unterbrechen zu müssen, muß das Rohr, durch welches die Dämpfe aus jedem der Zylinder fortgeführt werden, mittels eines besonderen Hahnes absperrbar sein. Der zur Destillation erforderliche überhitzte Wasserdampf wird von einem besonderen Dampfkessel entsprechender Größe samt dazugehörigem Überhitzungsapparat geliefert.

Digitized by Google

Wenn man mit der Destillation beginnt, muß man den Dampf sehr heiß und kräftig in die Destilliergefäße strömen lassen, damit das Material zuerst durch und durch angewärmt wird; sobald aber die Temperatur so weit gestiegen ist, daß die Destillation kräftig zu werden beginnt, kann man den Zufluß des Dampfes in ganz entsprechender Weise, wie es eben der Gang der Destillation erfordert, regeln. Die sich in der Kühlschlange neben den Wasserdämpfen verdichtenden Destillationsprodukte werden in einen Behälter geleitet, hier einige Zeit behufs Abscheidung des Wassers der Ruhe überlassen und dann destilliert. Man kann zwar für die Destillation des gewonnenen Teers auch jene Apparate verwenden, die bei der Rektifikation des Rohpetroleums in Anwendung kommen (Apparat zur fraktionierten Destillation), bewerkstelligt aber die Destillation in den meisten Fabriksanlagen in sehr einfach gebauten Apparaten; diese sind hauptsächlich dadurch bedingt, daß der Braunkohlenteer leichter zu destillieren ist als Rohpetroleum, denn man fängt nur gewisse Fraktionen in viel geringerer Zahl als bei Petroleum auf.

Die Destillierapparate für Braunkohlenteer weisen gewöhnlich die Form liegender Zylinder auf, haben nur geringen Durchmesser und man gibt denselben diese Form, weil sich Gefäße von zylindrischer Gestalt ziemlich gleichförmig wärmen lassen. Bei manchen Destillierapparaten wählt man wohl auch eine Kofferform mit ziemlich flachem Oberboden, und zwar auch deshalb, um die Abkühlung der oberen, nicht vom Feuer getroffenen Fläche hintanzuhalten. Sehr wichtig sind natürlich die Kondensationsapparate; dieselben bestehen aus gewöhnlichen Kühlschlangen und müssen an den Kühlgefäßen Dampfröhren angebracht sein, um beim Beginn der Destillation die bei gewöhnlicher Temperatur fest werdenden Destillationsprodukte des Kühlwassers so weit erwärmen zu können, daß diese flüssig bleiben und den Gang der Destillation nicht hemmen, also ein Zurückfließen der Destillate in den Apparat unmöglich machen.

Digitized by Google

Es liegt außerhalb des Bereiches der Möglichkeit, den überdestillierten und kondensierten Teer so vollständig vom Wasser zu trennen, daß dieser solches nicht mehr enthielte; es haben daher die ersten Anteile des Destillates ein trübes Aussehen, welches durch das in Gestalt feiner Tröpfchen vorhandene Wasser bedingt ist und man sollte solche daher eine gewisse Zeit hindurch der Ruhe überlassen, damit das Wasser abgeschieden wird. Um schon in der Vorlage eine Trennung des Wassers von dem Destillat teeriger Beschaffenheit vornehmen zu können, wendet man zum Auffangen der aus der Kühlschlange ablaufenden Flüssigkeit jene Vorrichtungen an, welche in den Fabriken, in denen ätherische Öle dargestellt werden, zum Auffangen der Destillate dienen; es sind dies die sogenannten Florentiner Flaschen, welche aus einem flaschenförmigen Gefäß bestehen, von dessen Boden ein Rohr aufsteigt, das beinahe bis zum Halse der Flasche reicht, sich daselbst zweimal rechtwinkelig umbiegt und ein kurzes Stück nach unten fortsetzt. Wenn sich in einer Florentiner Flasche zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichte, z. B. Benzin und Wasser, ansammeln, so lagert die dichtere, in diesem Falle das Wasser, in dem unteren Teile der Flasche; nachdem sich aber über dem Wasser beständig leichtere Flüssigkeit ansammelt, so wird das Wasser infolge des hydrostatisches Druckes in der seitlich aufsteigenden Röhre nach oben gepreßt und fließt endlich in derselben ab, indessen sich die Flasche mit Benzin füllt. Die Florentiner Flaschen, deren man sich zum Auffangen der aus dem Teer übergehenden Produkte bedient, sind gewöhnlich mit der Kühlschlange fest verbunden und geht von der Verbindungsstelle ein Rohr ab, welches meistens unter die Feuerung geleitet wird. Die Destillationsprodukte, welche durch kaltes Wasser nicht verdichtet werden, finden durch dieses Rohr ihren Ausweg und werden durch Verbrennen unter dem Destillierapparat nutzbar gemacht. Will man diese Produkte für sich gewinnen, so leitet man das Rohr nicht unter die Feuerung, sondern läßt es in ein Kühlrohr übergehen, welches in einem mit Eis und

Digitized by Google

Kochsalz gefüllten Kühlfasse liegt — bis jetzt hat man aber in den Fabriken, welche sich mit der Destillation des Teeres befassen, diese Produkte immer nur zu Heizzwecken benützt.

Der aus dem Pyropissit und auch anderen Braunkohlen erhaltene Teer weist immer einen gewissen Gehalt an Schwefel auf und fügt man dem Rohteer $^1/_2$% (bei an Schwefel armen Kohlen genügt auch $^1/_4$%) an vollkommen trockenem Kalkhydrat hinzu und füllt den Destillierapparat so weit mit dem zu destillierenden Material, daß dasselbe in dem kaltstehenden Apparat bis zu $^1/_2\,m$ unter dem Deckel des Mannloches reicht.

Bei beginnender Destillation entweichen hauptsächlich die in dem rohen Teer enthaltenen gasförmigen Körper und unter diesen besonders Schwefelwasserstoff, welchem Schwefelammonium und freies Ammoniak folgen. War der Teer sehr reich an Schwefel, so soll man die gasförmigen Produkte nicht unter die Feuerung des Destillierapparates leiten, sondern dieselben direkt in den Kamin führen; durch die Verbrennung dieser Gase, bei der unter allen Umständen schweflige Säure gebildet wird, leidet das Metall des Destilliergefäßes. Man kann bei Beginn der Destillation die Temperatur durch starkes Feuern rasch so weit steigern, daß 100° C erreicht werden, weil unter diesem Wärmegrad nur die gasförmigen Kohlenwasserstoffe und neben diesen noch Wasser, Schwefelammonium und Ammoniak übergehen; erst dann, wenn die Temperatur von 100° C überschritten ist, beginnt die Destillation der leichten Kohlenwasserstoffe und muß man dann achten, daß man dann sofort mit der Kondensation beginnt. Während die Temperatur des Kesseleinhaltes konstant von 100 bis gegen 250° C steigt, ergeben sich die Destillate, die alle jene Stoffe enthalten, welche nach Dichte und Siedepunkt als leichte Öle bezeichnet werden können und ist die Menge dieser Körper eine verhältnismäßig geringe. Beträgt die Temperatur des Blaseninhaltes einmal 250° C und vermindert sich die Menge der überdestillierenden Flüssigkeiten auf ein Minimum, so wechselt

Digitized by Google

man die Vorlage und erhöht vorsichtig die Temperatur über 250° C; die Destillationsprodukte beginnen dann bald wieder reichlich überzugehen und führt man nun die Destillation so lange fort, bis die übergehenden Dämpfe anfangen, Paraffin mit sich zu führen; die Arbeiter, welche die Destillation überwachen, besitzen gewöhnlich hierfür eine einfache Probe. Sobald sie nämlich nach der Erfahrung bei einem Destillierapparat bestimmter Größe vermuten, daß die Destillation der Paraffinöle beginnen könne, fangen sie einige Tropfen des Destillates auf einem kalten blanken Metallplättchen auf; bleibt der Tropfen vollkommen flüssig, so besteht das Destillat noch immer aus flüssigen Kohlenwasserstoffen; nimmt derselbe aber eine salbenartige Beschaffenheit an, so ist dies ein Zeichen dafür, daß nunmehr schon feste Kohlenwasserstoffe überdestillieren und wird die Vorlage abermals gewechselt; gleichzeitig öffnet man den Hahn des Dampfrohres, durch welchen das Kühlwasser in dem Kühlgefäß erwärmt werden kann, durch einig Minuten und stellt den Zufluß des kalten Wassers ganz ab. Wenn die Destillation so weit vorgeschritten ist, daß der größte Teil der Paraffinöle übergegangen ist, so folgt zwar noch immer ein Destillat, das der Hauptsache nach aus Paraffin besteht, welchem aber auch andere feste Kohlenwasserstoffe, wie Chrysen, Pyren und Anthracen beigemischt sind. Man bezeichnet dieses meist bräunlich oder grünlich gefärbte Destillat mit dem Namen Schmierparaffin und fängt es gesondert auf. Durch seinen Gehalt an Anthrazen hat dieser Anteil in neuerer Zeit einen höheren Wert erhalten und wird auf das genannte Produkt verarbeitet. Es muß jedoch bemerkt werden, daß der Gehalt des Teeres an Anthrazen in manchen Fällen ein sehr geringer ist, während in manchen anderen das Schmierparaffin ziemlich reich an dieser Verbindung ist. Nach beendeter Destillation hinterbleibt in dem Destillierapparat eine koksartige Masse, welche als Heizmaterial verwertet wird.

Die Ausbeute an den verschiedenen Produkten, welche man aus dem Teer bei der fraktionierten Destillation er-

Digitized by Google

hält, ist nach der Beschaffenheit des verwendeten Pyropissits und der Art, in welcher die Destillation ausgeführt wurde, innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankend; in der Regel ergeben sich die nachstehenden Zahlen:

1·5— 2·5% Gase,
90—86·5% flüssige Produkte und Paraffinöle,
7— 8% Schmierparaffin,
2— 3% koksartige Rückstände.

Die Reinigung der Paraffinöle geschieht nun in folgender Weise: Man beginnt die Arbeit damit, daß man trachtet, die Paraffinmasse möglichst wasserfrei zu erhalten, was am einfachsten dadurch geschieht, daß man das Paraffin schmilzt und durch einige Stunden in geschmolzenem Zustande erhält, wobei eine vollständige Abscheidung der geringen noch vorhandenen Wassermenge erfolgt. Nach völliger Beseitigung des Wassers bringt man die geschmolzene Paraffinmasse in eine mit Blei ausgeschlagene Kufe, läßt 3—5% englische Schwefelsäure durch ein mit feinen Löchern versehenes Bleisieb, somit in Form eines Regens zufließen und treibt gleichzeitig einen Luftstrom durch die Masse, um eine möglichst innige Mischung der Säure und des Paraffins zu erzielen. Nach der Behandlung mit Schwefelsäure und mit Luft, welche letztere 15—20 Minuten lebhaft auf die Masse eingewirkt hat, überläßt man den Kesselinhalt im flüssig zu erhaltendem Zustande durch vier bis acht Stunden der Ruhe, damit die Verunreinigungen Zeit finden, sich zu Boden zu setzen. Nach der Beseitigung des Bodensatzes erfolgt eine vier- bis fünfmalige Behandlung der Masse mit warmem Wasser und schließlich eine solche mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, um die noch vorhandenen Anteile an Schwefelsäure vollständig zu neutralisieren. In manchen Fällen, besonders wenn man es mit einem Material zu tun hat, welches stark mit Oxydationsprodukten verunreinigt ist, unterzieht man dasselbe in diesem Stadium einer abermaligen Destillation, zumeist aber bringt man es sofort in die Kristallisiergefäße.

Digitized by Google

Die Kristallisationsgefäße, große Wannen aus Eisenblech, werden in entsprechenden Räumen, die eine sehr weitgehende Abkühlung gestatten, aufgestellt und der Einwirkung niederer Temperatur ausgesetzt, die sich natürlich nach der Beschaffenheit des Teeres richtet.

Bei entsprechend langem Stehen und der angemessenen Temperatur erhält man eine breiige Masse, welche vorerst in Filterpressen ausgepreßt wird, um den größten Teil der bei gewöhnlicher Temperatur flüssig bleibenden Produkte zu entfernen. Erst die nach diesem leichten Pressen in den Preßtüchern verbleibenden schuppenartigen Paraffinkristalle werden der weiteren Reinigung unterzogen; dieselbe erfolgt durch Pressen unter Anwendung passender Vorrichtungen, zumeist hydraulischer Pressen, in welchen man zuerst kalt, dann warm preßt, bis man eine Masse erhält, deren Schmelzpunkt im Minimum bei 50° C liegt. Meistens aber wird das Pressen so lange fortgesetzt, bis der Schmelzpunkt der gesamten Paraffinmasse bei 55° C ist.

Diese so erhaltene Paraffinmasse wird sodann mittels Benzin gereinigt, wie dies an anderer Stelle dieses Buches ausgeführt wird. Hinsichtlich des Benzins ist zu bemerken, daß dasselbe anfangs, das ist bei der ersten Reinigung, eine Dichte von 0·74—0·75 aufweisen soll, daß man aber bei der zweiten Reinigung der schon einmal mit Benzin behandelten und dann gepreßten Masse höchstens ein Benzin verwenden darf, dessen Dichte bei 0·70—0·71 liegt. Es ist aus diesem Grunde nötig, weil die letzten Reste des Benzins dem Paraffin sehr stark anhaften und nur durch Abblasen der geschmolzenen Masse mit Hilfe von Wasserdampf beseitigt werden können. Verwendet man nun ein Benzin von höherem spezifischen Gewicht, dessen Siedepunkt naturgemäß auch höher liegt, so müßte man, um auch die letzten Anteile desselben aus der Paraffinmasse zu vertreiben, Dampf von sehr hoher Spannung anwenden, was mit vielen Widerwärtigkeiten verknüpft ist. Dieserhalb soll man Benzin von der richtigen Beschaffenheit, das ist von der eben angegebenen Dichte verwenden; es wäre aber unrichtig zu schließen, daß

Digitized by Google

ein Kohlenwasserstoff mit geringerem spezifischem Gewicht bessere Dienste leisten würde; eine solche Flüssigkeit läßt sich zwar leicht abblasen, aber sie hat eben infolge ihrer geringen Dichte einen so niederen Siedepunkt und daher große Flüchtigkeit, daß während der Arbeit durch Verdunsten sehr bedeutende Verluste unausweichlich wären.

Das nach der wiederholten Reinigung mit Benzin erhaltene Paraffin besitzt ein rein weißes Aussehen, ohne aber jene dem Alabaster gleichende Beschaffenheit zu zeigen, welche prima Sorten Paraffin auszeichnet. Es ist daher eine Filtration unter Verwendung von Spodium, Entfärbungspulvern (Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation) oder Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat vorzunehmen, die ebenfalls an anderer Stelle Erwähnung findet.

Das Schmierparaffin, die zuletzt übergehenden Destillate, welche den eigentlichen Paraffinölen folgen, wird in ähnlicher Weise verarbeitet wie diese; man preßt die erhaltene feste Masse sehr stark in Filterpressen, behandelt sie dann mit Benzin ꝛc. Zur Reinigung dieser Produkte ist jedoch eine geringere Menge von Benzin anzuwenden und wird in vielen Fällen die Arbeit nicht so weit fortgesetzt, bis man völlig weißes Paraffin erhält, indem der Wert des Endproduktes die aufzuwendende Arbeit und natürlich auch die Kosten nicht lohnt. Es haben nämlich die aus dem Schmierparaffin dargestellten Paraffine immer einen ziemlich niedrigen Schmelzpunkt, so daß sie beispielsweise für Kerzen unverwendbar sind.

Darstellung von Paraffin aus paraffinhaltigen Teeren, insbesondere aus Braunkohlenteer nach August Schultze.

Die Destillation von Teer sowohl unter gewöhnlichem, als auch unter vermindertem Luftdrucke und ebenso mit und ohne Anwendung von gewöhnlichem und überhitztem Dampf, ist bekannt und weiters auch die Abpressung des festen Paraffins vom destillierten Braunkohlenteer mittels Filterpresse, das Abschleudern mittels Zentrifuge und ähn-

Digitized by Google

lichen Vorrichtungen. Auch hat man wiederholt Versuche gemacht, aus paraffinhaltigen Teeren Paraffin ohne Destillation in der Weise zu gewinnen, daß man den nicht destillierten Teer einer Behandlung mit Alkohol unterzieht. Den Gegenstand der vorliegenden Erfindung (D. R. P. Nr. 162.341) bildet eine Verbesserung des bisher bekannten Verfahrens zur Gewinnung von Paraffin aus paraffinhaltigen Teeren, insbesondere aus Braunkohlenteer, welche darin besteht, daß der paraffinhaltige Teer nur von den niedrigsiedenden Bestandteilen, wie beispielsweise Photogen, leicht siedenden Paraffinölen und ähnlichen Produkten befreit wird und der Rückstand, welcher eine körnige Kristallmasse bildet und aus Paraffin- und höher siedenden Ölen besteht, in bekannter Weise mittels Zentrifuge, Filterpresse, Nutsche oder dergleichen in seine Komponenten — festes Paraffin und höher siedende Öle zerlegt wird. Die Trennung der niedrig siedenden Bestandteile findet hierbei durch Destillation nach bekannten Methoden mit und ohne Zuhilfenahme von gewöhnlichem oder überhitztem Dampf, beziehungsweise bei gewöhnlichem oder vermindertem Luftdruck, statt. Das in den Teerölen noch als solches und in Gestalt von Bitumen enthaltene Paraffin kann nach dem üblichen Verfahren durch fraktionierte Destillation der Öle gewonnen werden. Das gewonnene rohe Paraffin in fester Form, welches der Zentrifuge, Nutsche oder Filterpresse entnommen wird, kann unmittelbar nach der Raffination, die eventuell mit Zusätzen von Bleicherden, Tierkohle unter Anwendung von leicht siedenden Mineralölen zu geschehen hat, dem Verwendungszweck zugeführt werden.

Mit dem vorliegenden Verfahren erreicht man somit auf einfache Weise das bisher vergebens angestrebte Ziel, nämlich, das gesamte, praktisch isolierbare, durch den Schwelprozeß bereits gebildete Paraffin dem Teer zu entziehen, ohne daß es zur Destillation des Teeres kommt. Die Vorteile des Verfahrens bestehen in der Hauptsache darin, daß das Kristallgut von der Witterung vollkommen unabhängig ist, eine wesentlich größere Ausbeute an Hartparaffin

Digitized by Google

erzielt wird, aus den Paraffinpreßlingen nach einfacher Reinigung Handelsware erzeugt und die Anhäufung von Weichparaffin auf das geringste Maß beschränkt wird und endlich, daß das Verfahren in dem üblichen Betriebe ohne weiteres zur Anwendung gebracht werden kann.

Zum besseren Verständnis sei hier noch ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens zur Gewinnung von Paraffin aus Braunkohlenteer angeführt.

Es werden 2500 *kg* Braunkohlenteer in einer Blase auf 130° C erwärmt und hierauf Wasserdampf eingeleitet, bis etwa 300 *kg* Öl übergegangen sind. Der Blasenrückstand wird alsdann etwa 36 Stunden der Kristallisation überlassen und das erhaltene Kristallgut am zweckmäßigsten vermittels einer Zentrifuge dem Scheideprozeß unterworfen. Die hochsiedenden Öle werden hierbei ausgeschieden, während sich die Paraffinmasse zu einem Kuchen verdichtet. Der so gewonnene Kuchen wird aus der Zentrifuge entfernt und eventuell durch Pressung von den noch spärlich anhaftenden, nichtkristallinischen Bestandteilen befreit. Der Preßkuchen wird alsdann der Raffination unterworfen.

Darstellung von Paraffin aus Holzteer.

Die Gewinnung von Paraffin aus Holzteer kann dermalen keine Rechnung bieten, da sowohl aus Erdölen, als auch aus Braunkohlen große Mengen dieses Körpers ganz wesentlich billiger hergestellt werden können; immerhin darf in der hier vorliegenden Arbeit die Art und Weise nicht fehlen, wie das Produkt dargestellt wird. Der Teer wird einer vorsichtig geleiteten Destillation unterworfen, wobei man die zuerst übergehenden wässerigen Destillationsprodukte sowie die leichten Holzteeröle für sich auffängt und absondert; die später übergehenden schweren Holzteeröle, in denen hauptsächlich Paraffin enthalten ist, werden einer nochmaligen Rektifikation unterworfen und das später übergehende Destillat in hölzerne Bottiche in einem Keller zum Kristallisieren gebracht. Bei mittlerer Temperatur

Digitized by Google

erfolgt die Kristallisation vollständig in einem Zeitraum von 14 Tagen bis drei Wochen. Die Kristallisationsgefäße können entweder Holzbottiche oder auch Bassins aus Eisenblech sein, die das täglich zu verarbeitende Quantum fassen; sie besitzen in verschiedenen Höhen Ablaßhähne, um nach erfolgter Kristallisation die noch flüssigen Öle abziehen zu können. Die Aufstellung derselben geschieht in einem möglichst kühlen Kellerraume und bringt man die Kristallisationsgefäße in einer Höhe von 75 *cm* auf ein Lager, damit die Öle nach erfolgter Kristallisation in untergesetzte Kübel abgelassen werden können und die Paraffinkristalle zurückbleiben. Die schuppenförmigen Paraffinkristalle bringt man in Zentrifugiermaschinen und schleudert das noch anhängende Teeröl ab, schlägt die erhaltene Kristallmasse in leinene oder wollene Tücher und setzt sie in einer hydraulischen Presse einem Druck von 200.000—300.000 Pfund aus. Man schlägt in der Regel zwölf Preßtücher mit rohem kristallisiertem Paraffin ein, man kann jedoch auch noch mehr einschlagen, wenn man dünnere Preßkuchen herstellen will. Die vollständigere Pressung erreicht man bei dünneren Kuchen, es kann jedoch in einer bestimmten Zeit nicht so viel Paraffin gepreßt werden. Nachdem die Presse angetrieben ist, bleibt die Masse eine halbe bis drei Viertelstunden darin stehen und treibt man die Presse während dieser Zeit nochmals an. Die Kuchen werden hierauf herausgenommen und die inzwischen neuvorbereiteten und eingeschlagenen Preßtücher mit Paraffinmasse wieder unter die Presse gebracht. Die aus der Presse herausgenommenen Kuchen werden von den wollenen oder leinenen Tüchern befreit; die dergestalt erhaltenen Paraffinkuchen sind gelb, braun oder auch schwarz und werden nun in einen Kessel gebracht und hier mit Dampf ausgeschmolzen. Man läßt die Flüssigkeit ruhig stehen, damit die Unreinigkeiten sich absetzen können, seiht das reine Paraffin durch ein Gewebe und setzt 10% rektifiziertes Terpentinöl oder Benzin zu und preßt in Kuchen oder Platten von 3 *cm* Dicke, die nach dem Erkalten nochmals in Tücher eingeschlagen und

Digitized by Google

dem Druck einer hydraulischen Presse bis 500.000 Pfund ausgesetzt werden, wodurch die weicheren anhängenden Kohlenwasserstoffe sich ausscheiden lassen. Die herausgenommenen Kuchen sind fast weiß und schmilzt man dieselben mittels Dampf, läßt einige Zeit den Dampf einströmen, um noch anhängendes Öl zu entfernen, bringt das verflüssigte Paraffin in ein mit Blei ausgeschlagenes Gefäß und gibt 8– 10% Schwefelsäure dazu, rührt gut um, läßt absetzen und zieht das klare Paraffin in ein reines Gefäß ab, wäscht mit warmem Wasser die anhängende Säure aus und neutralisiert mit etwas Ätzlauge. Zur vollständigen Klärung wird das Paraffin noch mit 2% Stearin zusammengeschmolzen, mit einigen Prozenten Ätznatronlauge verseift, dann der Ruhe überlassen und das klare Paraffin von der Seifenlösung durch Ablassen oder Abschöpfen getrennt. Wenn man das Paraffin nicht der Behandlung mit Ätznatronlauge unterwerfen will, so wird das mit Schwefelsäure behandelte Material nochmals mit Benzin geschmolzen, nach dem Erkalten in einer hydraulischen Presse gepreßt und in einem Ablaßständer mit einem kräftigen Strahl überhitzten Dampfes behandelt, wodurch eine vollständige Entfernung aller leichten und riechenden Öle zu erreichen ist und schließlich heiß durch einige Prozente gereinigte Tierkohle filtriert. Bei dieser letzteren Behandlung erhält man ein sehr schönes Paraffin, jedoch ist bei dieser Methode ein größerer Verlust an Material, namentlich durch die zweite Pressung festzustellen.

Um im kleinen aus den schweren paraffinhaltigen Holzteerölen reines Paraffin darzustellen, vermischt man das mit einer Menge Kristallen vermengte ölige Destillat nach und nach mit gewöhnlichem rektifizierten Spiritus, bis starke Trübung und Ausscheidung von Paraffin sich zeigt. Man filtriert das Paraffin ab, wäscht es noch mit kaltem Spiritus, löst es in heißem Spiritus und kristallisiert um. Durch Verdampfen der Mutterlauge erhält man weitere Mengen Paraffin. Das erhaltene kristallisierte Paraffin wird durch nochmaliges Umkristallisieren gereinigt.

Digitized by Google

Zur völligen Reinigung übergießt es Reichenbach mit der doppelten Menge Vitriolöl, erwärmt bis auf 100° C und rührt gut um, digeriert einige Zeit, wäscht dann mit Wasser und löst in Alkohol, aus dem es einige Male umkristallisiert und dann geschmolzen wird.

Die Eigenschaften des reinen Holzteerparaffins sind folgende: Zusammengeschmolzen bildet es nach dem Erkalten eine weiße, durchscheinende, in dünnen Lagen glasartige Masse von kristallinisch-blätterigem Gefüge und schwachem Perlmutterglanz, dem Walrat ähnlich, fühlt sich auch ähnlich wie dieses an, jedoch mehr zart und schlüpfrig, es ist weich und leicht zerbrechlich. Es ist geruch- und geschmacklos, macht auf Papier keine Fettflecke und hat ein spezifisches Gewicht von 0·870; bei + 43·75° C wird es zu einem farblosen Öl und verflüchtigt sich, stärker erhitzt in geschlossenen Gefäßen, ohne sich zu verändern. In der Masse selbst läßt es sich nicht entzünden, aber es brennt vermittels eines Dochtes mit schöner heller Flamme. Unter Luftzutritt bis zum Verdampfen erhitzt, läßt es sich leicht entzünden und brennt dann mit glänzender, nicht rußender Flamme, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. In Wasser ist Paraffin unlöslich, mehr löslich in Alkohol, leicht löslich in Äther und ätherischen Ölen. Mit fetten Ölen und Stearin läßt es sich zusammenschmelzen. Dieser Körper ist besonders wegen seines indifferenten Verhaltens zu anderen Körpern merkwürdig, indem weder durch Chlor, Salpetersäure, Salzsäure oder Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur eine Einwirkung stattfindet und derselbe zersetzt wird.

Verfahren zur Gewinnung von Paraffin aus Mineralölen und ähnlichen Kohlenwasserstoffen nach Dr. Singer und Munkelt.

Durch die englische Patentschrift Nr. 3702/1881 ist ein Verfahren zur Trennung des Paraffins von Mineralölen bekannt geworden, wonach man das Mineralöl mittels

Digitized by Google

eines Gemisches von Petroleumäther (Benzin, Gasolin), Naphtha und Alkohol (Methyl-, Äthyl- oder Amylalkohol) in Lösung bringt und dann durch Abkühlung dieser Lösung das Paraffin ausscheidet. Anderseits ist durch das deutsche Patent Nr. 123.101 ein Verfahren zur Gewinnung von Paraffin aus Braunkohlenteer geschützt, wonach der Braunkohlenteer in einem geschlossenen Gefäß in heißem, bis 90%igen Alkohol gelöst wird und durch Abkühlen des Gemisches die Paraffine verschiedenen Schmelzpunktes abgeschieden werden. Es hat sich nun herausgestellt, daß man unter bestimmten Verhältnissen letzteres Verfahren auch auf die Gewinnung von Paraffin aus Mineralölen anwenden kann und somit die Nachteile umgeht, welche mit der Gewinnung des Paraffins nach den Angaben des englischen Patentes verbunden sind. Diese Nachteile bestehen nämlich darin, daß die Anwesenheit der genannten Lösungsmittel dem Alkohol seine Fällungseigenschaften für Paraffin zum großen Teil benimmt, so daß speziell die weicheren Paraffine auf diese Weise nicht abgeschieden und auch die Paraffine von mittlerem Schmelzpunkt erst bei sehr geringen Temperaturen, die nur mit Hilfe kostspieliger Kühlanlagen erreicht werden können, sich ausscheiden.

Anderseits aber ist Alkohol von 90—95% kein Lösungsmittel für Mineralöle, so daß auch das Verfahren des Deutschen Patentes Nr. 123.101 nicht ohne weiteres für die Gewinnung von Paraffin aus Mineralölen anwendbar ist. Aus diesen Gründen wird auch das Paraffin aus Mineralölen noch heute nach komplizierten, umständlichen und unvollkommenen Verfahren gewonnen.

Es wurde nun gefunden, daß sich unter gewissen Bedingungen die Lösung der gesamten paraffinhaltigen Öle und Mineralölgattungen, insbesondere destillierter Öle mit Ausnahme geringer verunreinigter Mengen oxydabler Kohlenwasserstoffe, sogenannter Harze, glatt erreichen läßt und eine sehr scharfe Trennung von Öl, beziehungsweise flüssigen Kohlenwasserstoffen und Paraffin und Harz erzielt wird. Diese Wirkung erreicht man nun nach D. R. P. Nr. 140.546

Digitized by Google

in der Weise, daß man die Konzentration des Alkohols so wählt, daß dieselbe besonders bei der Öldestillation mindestens 95%, vorteilhafter 99% beträgt. Die Temperatur des Gemisches von Öl mit der zur Lösung notwendigen Menge Äthylalkohol wird entsprechend erhöht. Man findet so in einer und derselben Flüssigkeit, nämlich Äthylalkohol bestimmter Konzentration, unter Zuhilfenahme der entsprechenden Temperatur, das geeignete Paraffin-Lösungsmittel und für das im Öl gefundene Paraffin entweder bei Herabsetzung der Temperatur oder durch Zusatz von Wasser. So lange die Ölspirituslösung bei der Temperatur von 50—80° C gehalten wird, setzen sich die besonders bei abgestandenen, wasserfreien, nicht frisch destillierten und stark sauren Ölen in nennenswerter Menge vorkommenden, alkoholunlöslichen Kohlenwasserstoffe (Harze) als kleine Tropfen zu Boden, von wo sie sich leicht entfernen lassen. Die Temperatur, welche sodann zur Fällung des Paraffins verwendet wird, hängt von verschiedenen Umständen ab und in erster Reihe davon, ob man alles im Rohmaterial enthaltene Paraffin ausfällen will; ferner von dem zu erzielenden Schmelzpunkt, endlich auch von der gewünschten Ausbeute an Paraffin von bestimmtem Schmelzpunkt, endlich von dem gewünschten Colttest der entparaffinierten, auf Schmieröle weiter zu verarbeitenden Öle. In keinem Falle braucht jedoch die Temperatur so reduziert zu werden, wie bei den gegenwärtigen Methoden. Die wesentlichen Vorteile des Verfahrens beruhen auf der Anwendung einer und derselben Flüssigkeit als Lösungs- und Fällungsmittel, ferner, daß die Flüssigkeit mit geringen Kosten und mit einem für die praktische Verwendung gering zu nennenden Verluste immer wieder im Wege der Destillation zurückgewonnen und zur Verarbeitung neuer Mengen Öl verwendet werden kann. Das Lösen sowohl, wie das Ausfällen, kann bei geeigneter Einrichtung in relativ kleinerer Apparatur als wie bei den bisher üblichen Verfahren vorgenommen werden, um eine mindestens gleich große Lösungsfähigkeit zu erzielen. Die Ölspirituslösung läßt sich sehr leicht und vollständig von der Paraffinmasse abpressen

Digitized by Google

oder sonst in geeigneter Weise trennen, so daß das derart gewonnene Paraffin im Gegensatze zu dem bisher erzeugten Schuppenparaffin vollkommen ölfrei ist und ferner infolge Entfernung der färbenden Substanzen, die größtenteils im Alkohol gelöst bleiben, und der oxydablen Kohlenwasserstoffe, die mechanisch entfernt werden, die weitere Verarbeitung der so erhaltenen Paraffine eine sehr einfache und wenig kostspielige ist. Die Gesamtausbeute an Weich- und Hartparaffin ist eine bedeutend größere, als bei den bisherigen Verfahren, welche sowohl bei der Trennung von Weichparaffin und Ölen vom Hartparaffin, als auch beim Raffinieren und Entfärben durch Kohle bedeutende Fabrikationsverluste verursachen.

Wie weitere Versuche ergeben haben, kann das vorgenannte Verfahren zur Gewinnung von Paraffin aus Mineralölen und ähnlichen Kohlenwasserstoffen dahin abgeändert werden, daß man zum Lösen des Mineralöles statt des teuren hochprozentigen Alkohols verdünnten verwenden kann, wenn man den ganzen Lösungsvorgang unter erhöhtem Druck von etwa zwei bis vier Atmosphären durchführt, wodurch das Verfahren sehr wesentlich verbilligt wird. Als zulässige Konzentration des Äthylalkohols hat sich bei einem Drucke von zwei bis drei Atmosphären diejenige von 93% erwiesen.

Herstellung wachsartiger, ölfreier Paraffine aus Mineralölen nach Garvey und Dr. Stransky.

Die paraffinhaltigen Rohöle enthalten neben ausgesprochen kristallinischen Paraffinen auch wachsartige Paraffine, deren Isolierung bis heute nicht gelungen ist. Welchen wirtschaftlichen Wert ein Verfahren besitzt, das die Isolierung dieses wachsartigen Paraffines gestattet, geht daraus hervor, daß die Produktion an natürlichem Erdwachs (Ozokerit) fast nur auf den Fundort Boryslaw in Galizien und auch außerdem noch quantitativ beschränkt ist. Das dann durch Raffinierung hergestellte Zeresin, welches ein nicht kristal-

Digitized by Google

linisches Paraffin von hohem Erstarrungspunkt darstellt, besitzt einen das handelsübliche Paraffin um das vier- bis fünffache übersteigenden Handelswert.

Es ist nach dem vorliegenden Verfahren (D. R. P.) jedoch möglich, ein dem Zeresin in allen Eigenschaften, sowohl hinsichtlich der wachsartigen Beschaffenheit, als auch in Beziehung des hohen Erstarrungspunktes gleichkommendes Produkt zu erzielen oder dieses aus den Mineralölen abzuscheiden und von den kristallinischen Paraffinen, welche von den Mineralölen in Lösung gehalten werden, zu trennen.

Dieses Verfahren besteht darin, daß zunächst das bei gewöhnlicher Temperatur, also bei etwa 20° C im ungekühlten Öl schon ausgeschiedene Paraffin durch Absaugen, Filtration oder hydraulische Pressung entfernt wird. Das dem ungekühlten Öl entnommene Paraffin enthält vorwiegend wachsartige Paraffine. Behandelt man das Öl nach dem gewöhnlichen Verfahren, das heißt kühlt man es im ganzen wie es ist, dann scheiden sich mit den wachsartigen auch die kristallinischen Paraffine aus und man erhält bei der Filtration oder Pressung ein Gemenge beider Paraffinarten, in dem das kristallinische Produkt quantitativ vorwiegt; ein Scheiden dieser beiden Produkte ist bisher nicht gelungen. Hingegen bestehen, infolge der Vermeidung der Ausscheidung kristallinischer Paraffine, die aus den ungekühlten Ölen entnommenen Paraffine, wie erwähnt, vorwiegend aus nicht kristallinischen wachsartigen Paraffinen, welche durch Pressung in mit Dampf oder besser in mit Warmwasser geheizten hydraulischen Pressen unter gleichzeitiger Temperaturregelung rein dargestellt werden können. Wird nämlich die Temperatur in den heizbaren Preßplatten unter gleichzeitiger Druckwirkung allmählich bis auf etwa 65° C gesteigert, so schmelzen aus dem Preßgute die noch anhaftenden wenigen Prozente an kristallinischen Paraffinen von 69—74° C Erstarrungspunkt, während das wachsartige Paraffin zurückbleibt.

Es muß bemerkt werden, daß es sich bei der bekannten Warmpressung von Paraffinen darum handelt, das dem

Digitized by Google

Paraffin noch anhaftende Öl durch Abpressen zu entfernen, was bei erhöhter Temperatur leichter erreicht wird. Bei dem vorliegenden Verfahren dagegen hat die Warmpressung unter allmählicher Temperatursteigerung den Zweck, aus den wachsartigen Paraffinen, die noch vor dem Kühlen aus den Ölen abgeschieden worden sind, die noch anhaftenden kristallinischen Paraffine zu entfernen.

Verfahren von Ragosin für die Aufarbeitung von Schmierölrückständen zu Paraffin etc.

In russischen Erdölen hat man bis zum Jahre 1881 die Anwesenheit von Paraffin nicht erkannt, sagt Ragosin und sämtliche Gelehrten leugneten hartnäckig dessen Existenz — die Abwesenheit von Paraffin diente sogar als unterscheidendes Merkmal zwischen russischem und amerikanischem Öl. Durch einen Zufall wurde in der Ragosinschen Raffinerie die Anwesenheit von Paraffin erkannt; ein Heizer hatte bei der Destillation eines Kessels mit Schmierölgoudron entgegen dem Auftrag die Temperatur des Dampfes auf 350° C zu halten, solche sinken lassen und um das Versäumte nachzuholen, den Dampfzutritt in den Apparat so lange vollständig abgesperrt, bis die Temperatur im Kessel wieder stieg. Naturgemäß erfolgte eine trockene Destillation, Zersetzungsprodukte kamen mit Gewalt heraus und bedeckten den Ziegelfußboden, auf welchen dann alsbald Paraffin auskristallisierte. Ragosin hat dann, ohne die Bedingungen zu ändern, die Destillation zu Ende geführt und erhielt in Solarölen aufgelöstes Paraffin, sowie Koks im Kessel. Bei der Fortsetzung seiner Arbeiten zur Erforschung des Erdöles fand dann Ragosin, daß dasselbe kein Paraffin, sondern vielmehr Ozokerit vorgebildet enthalte und daß dieser letztere bei einiger Temperaturerhöhung als Paraffin in Begleitung leichter Destillate überdestilliert. Bei Wiederholung des Versuches unter Anwendung höher überhitzten Dampfes wurden dieselben Resultate erzielt und später verwendete Ragosin an Stelle des überhitzten

Digitized by Google

Wasserdampfes Benzindämpfe, bei denen noch eine neue Kraft hinzukommt, nämlich die der gegenseitigen Löslichkeit, welche fast unendlich groß ist, da beliebige Mengen Benzin beliebige Mengen schwerer Erdöle auflösen können und umgekehrt.

Bei der Destillation mit Benzin muß jedoch ein bestimmtes Minimum angewendet werden, damit das überdestillierende Dampfgemenge aus den gespannten Benzindämpfen und Erdöldämpfen ohne jede Spannung genügenden Druck zum Verlassen des Apparates behält. Das empirisch ermittelte Quantum für Benzin im Verhältnis zu dem von ihm mitgerissenen Erdöldestillat beträgt 60 Gewichtsprozente. Bei der Destillation der Rückstände mit überhitztem Wasserdampf ist am Beginn der Destillation bei den Solarölen das Verhältnis des Wasserdampfes zu den Erdöldämpfen 1 : 1, gegen Ende der Destillation nur 6 : 1 und zum Schluß sogar 21 : 1. Die Destillation mit Benzin hat aber auch ihre unbequemen Seiten. Die dephlegmierenden Dämpfe, besonders der leichteren Flüssigkeiten, halten nämlich einen Teil des Benzins zurück, während die Benzindämpfe wiederum die Dämpfe der leichteren Flüssigkeiten mitreißen. Bei der mittleren Temperatur von 300° C benötigt man für je 100 Gewichtsteile Rohmaterial eine Wärmemenge, welche etwa 47 Gewichtsteile Wasser verdampfen kann. 300° C erhält man beim Verbrennen von 0·7 *kg* Heizöl, d. h. der Verbrauch an Heizmaterial beträgt an 5% des zu verbrennenden Erdölquantums. Bei dem jetzigen Destillationsverfahren, mit welchem man aus dem Rückstand eine Ausbeute von 70% erzielt, rechnet man mit 30% Heizmaterial. Wenn man nun auch die von Ragosin gefundene Zahl stark vergrößert, so bleibt sie jedenfalls stets unter 30%, um so mehr als der Verbrauch, an Benzin dem Gewichte nach $2^1/_2$ Mal geringer ist, als der an Wasserdampf, während man zu seiner Verdampfung dreimal weniger Wärme braucht. Außerdem aber wird die ganze Destillation bei niedrigerer Temperatur durchgeführt.

Digitized by Google

Neben Paraffin fand Ragosin in den russischen Erdölrückständen auch Ozokerite, deren Vorhandensein sich darnach richtete, wie weit bei der Bewegung im Erdinnern diese Substanz schon in Paraffin umgewandelt worden war, und er weist darauf hin, daß es galizische Ozokerite gibt, die sich in Paraffine verwandeln. Aus galizischen Rohölen erhielt Ragosin bis zu 50% Brennöle, dann wieder unbrauchbare Schmieröle, Paraffine, d. h. zersetzte Ozokerite, wirkliche Ozokerite und Erdölgase. In diesen Erdölen ging der Verwesungsprozeß früher zu Ende als bei den amerikanischen. Ragosin gelangt bei seinen Arbeiten zu folgenden Schlüssen: Jedes frisch erbohrte Erdöl, sowie jeder schwere Rückstand eines leichten Erdöles enthalten unbedingt in gewinnbarer Form:

1. Harte Erdölpeche, welche ein wertvolles Material repräsentieren;
2. Ozokerite, falls diese nicht bereits bei der Bewegung im Erdinnern in Paraffin umgewandelt sind;
3. Paraffin;
4. Schmieröle, wenn das Erdöl ein primäres ist;
5. der Rest, mit Ausnahme der bereits abdestillierten üblichen Produkte läßt sich in Petroleum oder in pechfreien Masut überführen.

Bei dem Verfahren selbst werden an Stelle von Wasserdämpfen, die vielfache Übelstände im Gefolge haben, Benzindämpfe in Anwendung gebracht. In erster Linie kommt nach Dr. Wischin (Baku) (Chemische Revue. 1899) der Effekt dieser Arbeitsweise durch die bedeutend niedrigere Siedetemperatur zum Ausdruck, denn die Benzindämpfe lösen nach und nach immer höher siedende Anteile in sich auf. Indem dadurch aber gleichsam der Siedepunkt des Gemisches bedeutend sinkt, kann die ganze Destillation auch bei erniedrigter Temperatur durchgeführt werden. Hierdurch ist schon ein wichtiger Faktor, der störend auf den Verlauf einer Destillation ohne Zersetzung wirkt, die allzuhohe Temperatur, eliminiert. Ein weiterer Vorzug der Benzindämpfe vor den Wasserdämpfen ist der, daß sie zwar

Digitized by Google

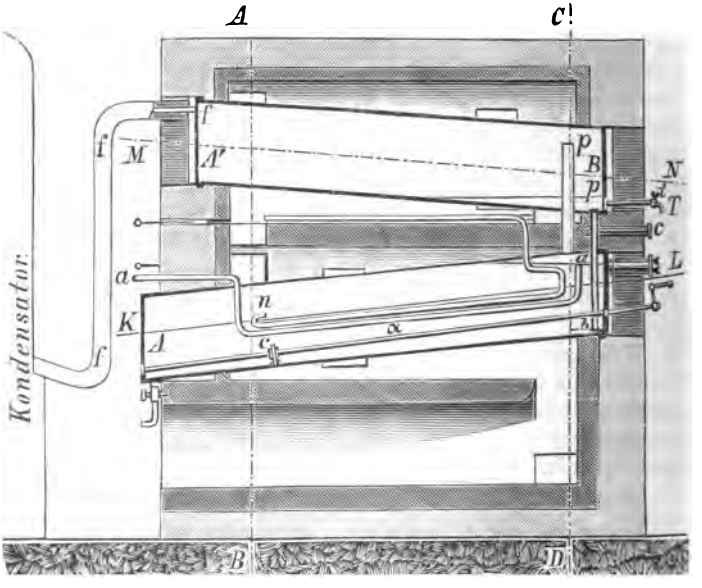
infolge ihrer lebendigen Kraft ebenso die Destillation unterstützen, gleichzeitig aber durch ihre lösende Wirkung eine vollkommene Trennung der Fraktionen zulassen und die Ausbeute an leichten Kohlenwasserstoffen erhöhen. Es liegt dies daran, daß sie aus jenem Destillationsrückstand, der aus Kohlenwasserstoffen, Asphaltstoffen und einem großen Anteil leichter Kohlenwasserstoffe besteht, letztere herauslösen, ohne aber die Asphaltstoffe mitzuführen, denn diese sind bekanntlich nach Holde u. a. in Benzin schwer löslich. Die festen Kohlenwasserstoffe, die im Rohöl als Protoparaffin vorkommen und erst während der Destillation durch eine Art von Zersetzung in kristallinisches Pyroparaffin übergehen, finden sich in einem Teile der Destillation bei der Ragosinschen Benzindestillation als Protoparaffin wieder, wogegen sie bei der Wasserdampfdestillation in der Regel im Rückstand verbleiben. Will man mit dem Ragosinschen Apparat auf Zersetzung arbeiten, so leitet man die Dämpfe, ehe sie in den Kondensator treten, durch einen erhitzten Zylinder, in dem die Zersetzung stattfindet. Dadurch, daß die Öldämpfe infolge der schon oben erwähnten Umstände bedeutend einheitlicher zusammengesetzt sind, als ohne Anwendung von Benzindämpfen, verläuft auch die Zersetzung gleichmäßiger und ohne Gas-, beziehungsweise Koksausscheidung, also ohne Verluste.

Das Grundprinzip der Ragosinschen Destillationsmethode läßt sich kurz dadurch ausdrücken, daß die Fraktionierung des Erdöles, beziehungsweise der Erdölrückstände nicht wie bei der gewöhnlichen Destillation, dadurch geschieht, daß man dem Kohlenwasserstoffgemisch allmählich mehr und mehr Wärme zuführt und so nach und nach immer höher siedende Anteile zur Verdampfung bringt, sondern daß man vielmehr bei verhältnismäßig niedriger Temperatur, die unter der Zersetzungstemperatur des Gemisches liegt, in dasselbe einen Strom von leichten Kohlenwasserdämpfen leitet, welche eine Art fraktionierte Lösung bewirken, die unter allen Umständen, sei es, daß man mit oder ohne nachträgliche Zersetzung arbeitet, für

Digitized by Google

den Verlauf des Prozesses von Vorteil ist. Durch die verhältnismäßig geringe Temperatur einerseits, anderseits durch den Umstand, daß die Verdampfung von Benzin bedeutend weniger Brennstoff erfordert, als die von Wasser, ist die Ersparnis eine bedeutende.

Fig. 4.



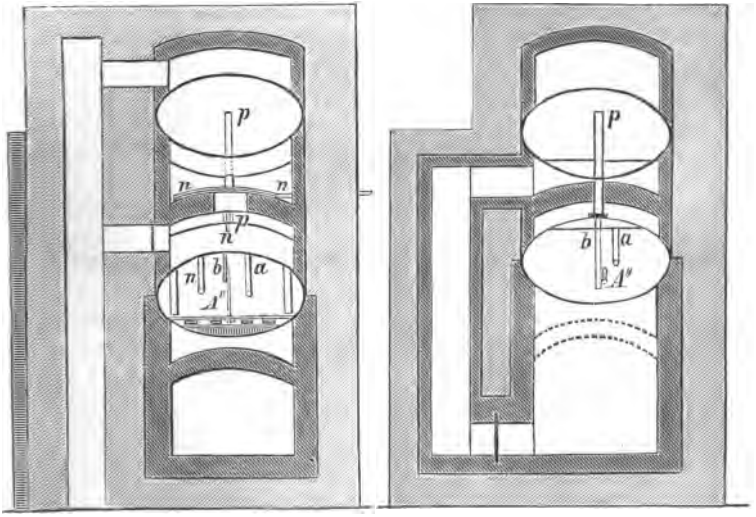
Apparat von Ragosin. (Längsschnitt durch den Apparat.)

Der Ragosinsche Apparat besteht der Hauptsache nach aus zwei gegeneinander geneigten Zylindern von elliptischem Querschnitt, von denen der untere zur Verdampfung, der obere zur Zersetzung dient. An dem Ende, wo sich die beiden Zylinder gegen einander neigen, befindet sich ein Verdampfungsrohr p, welches bis in den oberen Teil des Zersetzungszylinders reicht. Will man ohne Zersetzung ar-

Digitized by Google

beiten, so kann man den oberen Zylinder ausschalten, indem ein Verbindungsventil im Rohre p, welches in der Zeichnung nicht ersichtlich ist, geschlossen, hingegen ein zweites geöffnet wird, welches den aus dem unteren Zylinder entweichenden Dämpfen gestattet, ohne den oberen Zylinder

Fig. 5. Fig. 6.



Apparat von Ragosin.

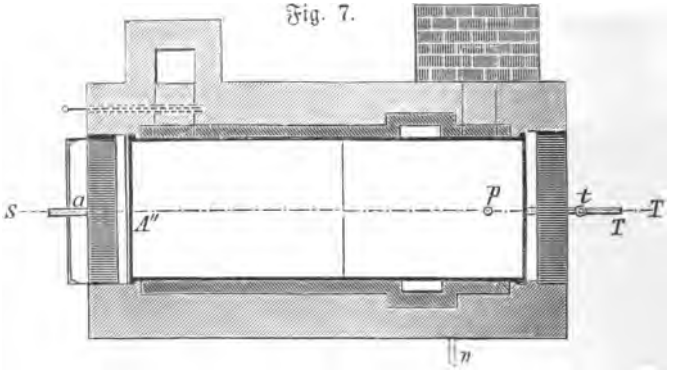
(Querschnitt nach Linie A—B des Längsschnittes der Fig. 4.) (Querschnitt nach Linie C—D des Längsschnittes der Fig. 4.)

zu passieren, direkt in den Kondensator zu treten. Die Feuerung befindet sich unter dem Destillationszylinder, wogegen der Zersetzungszylinder von den Feuergasen umspült wird. Wenn man letzteren ausschaltet, so zwingt man die Feuergase durch Schließung eines Schiebers unmittelbar in den Kamin zu entweichen, ohne den Zylinder zu umspülen.

Digitized by Google

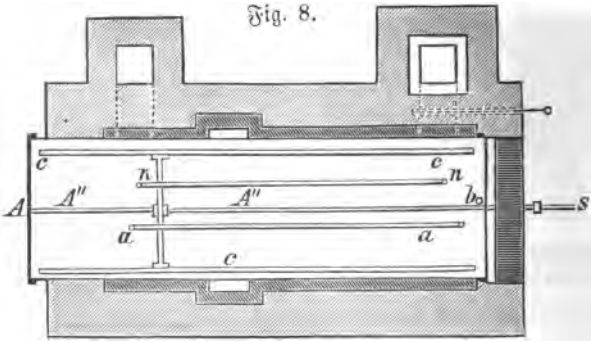
Während der Destillation fließt aus einem höher stehenden Vorratsbehälter ununterbrochen Rohmaterial durch das

Fig. 7.



Schnitt durch den Zersetzungszylinder nach M—N des Längsschnittes der Fig. 4.

Fig. 8.



Schnitt durch den Erhitzungszylinder nach K—L des Längsschnittes der Fig. 4.

Apparat von Ragosin.

Rohr n zu und gleichzeitig wird durch ein zweites Rohr, welches hier ebenfalls nicht verzeichnet ist, Benzindampf in

Digitized by Google

die Flüssigkeit eingeblasen; man kann dieses Rohr an jeder beliebigen Stelle in den Zylinder einführen, hat aber dafür zu sorgen, daß die Dämpfe am Boden des Gefäßes und möglichst fein verteilt in die Flüssigkeit eintreten. Trotzdem es nicht schwer fällt, den Zufluß des Rohmaterials durch richtige Hahnstellung so zu regulieren, daß das Niveau im unteren Zylinder konstant bleibt, so ist doch noch ein Sicherheitsrohr a angebracht, welches einen hydraulischen Verschluß bildet und das Niveau im Kessel automatisch reguliert. Eventuell abfließendes überschüssiges Öl wird unter Beobachtung der nötigen Vorsicht besonders aufgefangen. An der tiefsten Stelle des Zylinders ist ein Ablaßrohr für Rückstände, die mit Hilfe der faßbaren Bürste aus Stahldraht c leicht aus dem Kessel entfernt werden können.

Die Benzindämpfe werden in einem besonderen Kessel erzeugt. Man verwendet vorteilhaft Benzin von den Siedegrenzen 80—160° C und läßt den Druck im Kessel auf etwa $^3/_4$ Atmosphäre steigen; mit dem Einleiten der Benzindämpfe wird je nach der Natur des Materials begonnen, z. B. bei russischen Schmierölrückständen vom spezifischen Gewicht 0·950 dann, wenn der Kesselinhalt etwa 280° C zeigt. Wie gering die Temperatur bei der Benzindestillation ist, läßt sich daraus ersehen, daß dieselbe bei Anwendung von russischen Schmierölrückständen schon bei 360° C beendet ist. Die Menge des kondensierten Benzins soll 40% vom Destillat betragen.

Arbeitet man mit Zersetzung, so werden die mit Benzindämpfen gemischten oder besser gesagt, die in Benzindämpfen gelösten Öldämpfe im oberen Zylinder, der entsprechend erhitzt ist, zersetzt, wobei leichte Kohlenwasserstoffe entstehen, die in den Kondensator gehen, während sich stark paraffinhaltige Öle im Zylinder selbst ansammeln und durch den Hahn t abgelassen werden. Als Kondensator kann jeder Apparat benützt werden, der eine fraktionierte Kondensation zuläßt, doch hat Ragosin einen eigenen Turmkondensator gebaut, in dem die Dämpfe von unten nach oben steigend, mehrere Kammern passieren müssen, so daß sie beim Austritt aus jeder Kammer komprimiert und gleich darauf beim

Digitized by Google

Eintritte in die nächst höhere Kammer expandiert werden. Jede Kammer hat ein besonderes Ablaßrohr für die betreffende Fraktion, die naturgemäß in der ersten Kammer am schwersten, in der letzten am leichtesten sein wird. Man kann unter Umständen mehrere solche Kondensationstürme zu einem System verbinden. In der letzten Kammer kondensieren sich meist nur noch die Benzindämpfe, von denen ein Teil den Kondensator noch in dampfförmigem Zustande verläßt, um durch Wasserkühlung kondensiert zu werden und abermals für die Erzeugung von Benzindämpfen Verwendung zu finden. Da die Benzinfraktionen der letzten Kammern stets noch ziemlich viel leichte Petroleumanteile enthalten, werden sie, um sie zu trennen, in eine kleine Vorlage geleitet, in die schwach überhitzter Wasserdampf eingeblasen wird, der alles Benzin fortführt und die leichten Petroleumanteile zurückläßt; diese fließen durch ein Rohr mit hydraulischem Verschluß kontinuierlich ab.

Versuchsdestillationen von russischen Schmierölrückständen (spezifisches Gewicht 0·950) ergaben folgende Resultate:

Ohne Zersetzung:

Paraffinfreie Destillate	40—42%
Destillate mit einem Gehalte von 50% Protoparaffin (die Masse hat einen Schmelzpunkt von 40° C)	42—40%
Rückstände (Schmelzpunkt 60—70° C) . . .	16—18%

Mit Zersetzung:

Zersetzungspetroleum (erhalten durch Kondensation der Dämpfe aus dem Zersetzungszylinder und abermalige Zersetzung des abgepreßten Paraffinöles)	62%
Paraffin (erhalten aus dem bei t abfließenden Öl)	20%
Rückstände	18%

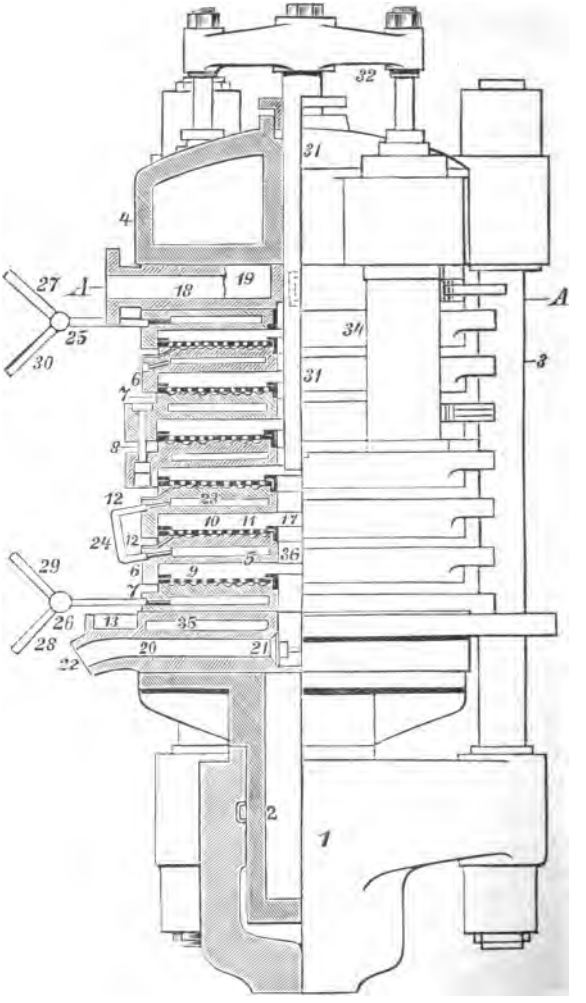
Digitized by Google

Verfahren zur Trennung von Gemischen flüssiger und fester schmelzbarer Stoffe, wie Öl, Stearin, Paraffin usw. in Filterpressen.

Das bisherige Verfahren des Filtrierens von Gemischen flüssiger und fester, beziehentlich schmelzbarer Körper besteht darin, daß die zu filtrierende Masse in einer Kammer- oder Plattenfilterpresse bei entsprechendem Flüssigkeitsdrucke filtriert wird, worauf erst das vollständige Auspressen der festen Rückstände in einer hydraulischen Presse zwischen Platten unter einem höheren Drucke, als ihn Filterpressen zulassen, erfolgt. Dieses Verfahren hat eine Reihe von Nachteilen. Zu diesen gehören in erster Linie der Bedarf zweier Maschinen, und zwar einer Filterpresse und einer hydraulischen Presse. Ferner erfordert die von Hand aus erfolgende Übertragung der Rückstände von der einen zur anderen Presse viel Zeit und Mühe und ist besonders bei jenen Flüssigkeiten, bei denen dieses Verfahren angewendet wird, nämlich bei der Trennung und Gewinnung des in Erdölen enthaltenen Paraffins für die Gesundheit der Arbeiter nachteilig. Diese Übelstände werden gemäß vorliegender Erfindung, D. R. P. Nr. 173.129, dadurch beseitigt, daß sowohl das eigentliche Filtrieren der Flüssigkeit, wie auch das Entfernen der festen Rückstände aus der Presse ohne Handarbeit und ohne Zerlegen der Presse erfolgt, indem die geschmolzenen Rückstände von den ineinander verschiebbaren Filterplatten durch ein besonders Ablaßorgan abgeleitet werden. Sollen also Flüssigkeiten, wie dies beispielsweise bei der Gewinnung von Stearin oder von Paraffin aus Erdölen der Fall ist, von in den Ölen enthaltenen schmelzbaren festen Körpern getrennt werden, dann wird die Filterpresse zum Ausscheiden derselben aus dem Öl gekühlt und zur Entfernung der ausgepreßten reinen Stoffe (Rückstand) aus der Presse erwärmt, wodurch der feste Stoff schmilzt und unfiltriert aus der Presse fließt. In der Zeichnung ist eine zur Ausübung dieses Verfahrens geeignete bekannte Presse dargestellt, und zwar in Fig. 9 zur Hälfte

Digitized by Google

Fig. 9.

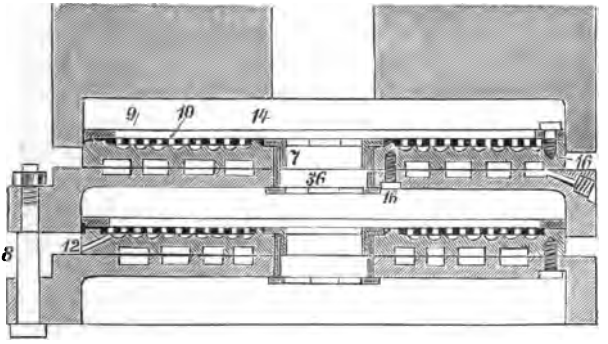


Filterpresse zum Trennen flüssiger und fester schmelzbarer Stoffe.

Digitized by Google

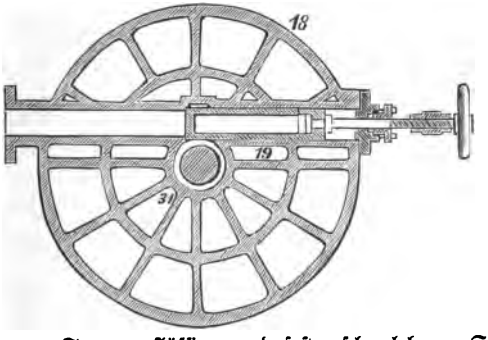
im senkrechten Schnitt, zur Hälfte in der Ansicht und in Fig. 10 im Querschnitt nach Linie A A der Fig. 9, während Fig. 11 eine Einzelheit im größeren Maßstabe darstellt, bei

Fig. 10.



Filterpresse zum Trennen flüssiger und fester schmelzbarer Stoffe.

Fig. 11.



Filterpresse zum Trennen flüssiger und fester schmelzbarer Stoffe.

welcher die Plattenkanäle unterteilt sind. Die Presse besteht aus dem Zylinder 1, dem Preßkolben, den Säulen und dem Holm. Zwischen dem Preßkolben und dem Holm sind

Digitized by Google

die Filterplatten derart angeordnet, daß ihre Ränder 6 die Führungen für die darunterliegenden Filterplatten bilden, wobei eine Dichtung 7 das seitliche Auspressen der zu filtrierenden Masse mit Umgehung der Filtertücher verhindert. Der größte Abstand zweier Filterplatten wird durch Schrauben 8 bestimmt. Die Filterplatten sind ferner an einer (der oberen) Seite mit untereinander in Verbindung stehenden Nuten 9 versehen, welche von einem Bleche 10 oder dergleichen und einem auf diesem liegenden Filtertische M bedeckt sind. Die durchgepreßte Flüssigkeit kann von jeder Platte durch Kanäle 12 oder Rinnen seitlich abfließen und sammelt sich schließlich in einer ringförmigen Rinne 13, die auf einer von den Filterplatten durch einen Hohlraum 35 isolierten, mit dem Preßkolben 2 verbundenen Platte 20 angeordnet ist. Jede Filterplatte besteht aus zwei Teilen (Fig. 10), die durch Schrauben 16 und durch eine zweckmäßige, zentral angeordnete Büchsenverschraubung miteinander verbunden sind, wobei letztere auch das Filtertuch festhält und in der Filterplatte eine zentrale Öffnung 36 für das Einlassen der zu filtrierenden Masse in die Presse und den Eintritt eines noch zu beschreibenden Preßkolbens freiläßt. Für den Eintritt der zu filtrierenden Masse ist in der obersten Platte 18 seitlich oder zentral der Öffnung ein Einlaßventil 10 und für den Austritt des geschmolzenen Rückstandes in der untersten Platte 20 ein Auslaßventil 21 mit daran anschließendem Ablauf 22 angeordnet. Die Filterplatten sind behufs Einleitung einer Kühl- oder Wärmeflüssigkeit hohl. Der Hohlraum 23 (Fig. 9) wird durch die Vertiefungen oder aufeinanderliegende Teile 14, 15 gebildet. Die Hohlräume der einzelnen Filterplatten sind durch biegsame Leitungen 24 miteinander verbunden, demzufolge die Kühl- oder Wärmeflüssigkeit sämtliche Filterplatten durchströmt. Die Flüssigkeiten treten durch die Hähne 22, 26 ein, beziehungsweise aus und zwar tritt Dampf zweckmäßig durch Rohr 27 ein und durch Rohr 28 aus, während Kühlflüssigkeit durch Rohr 29 ein- und durch Rohr 30 austritt. Die Einrichtung wird durch eine Stopfvorrichtung

Digitized by Google

vervollständigt, welche aus einem Preßkolben 30 besteht, der durch eine Durchbohrung des Hahnes 4 und der Kopfplatte 18 in die Presse eintritt und sich in den sich deckenden Öffnungen bewegen kann. Dieser Kolben kann in beliebiger Weise durch Preßwasser oder Dampf in Bewegung gesetzt werden. Er steht durch ein Querstück 32 mit dem Kolben 33 zweier seitlich der Säulen angeordneter Zylinder 34 in Verbindung, deren Kolben zweckmäßig von Hand gesteuert werden. Das Verfahren, zu dessen Durchführung die Presse dient, ist folgendes: Die Filterplatten werden vorerst durch Einleiten einer Kühlflüssigkeit durch Rohr 29 gekühlt, sodann wird durch das Ventil 10 das paraffinhaltige Öl mittels einer Füllpumpe oder von einem höher stehenden Reservoir aus, eingebracht, wobei infolge der Kühlung das Paraffin als fester Körper vollends ausgeschieden wird. Durch den Druck der Flüssigkeit wird das Öl sofort durch die Filterlöcher gepreßt und kann durch die Räume 9 und die Kanäle 12 in die Rinne 13 abfließen. Wird der Widerstand bei länger dauerndem Prozeß durch den Filterlöchern vorgelagerte feste Paraffinmasse so groß, daß der Flüssigkeitsdruck ihn nicht mehr zu überwinden vermag (das heißt, daß dann die Hohlräume ziemlich mit Rückständen gefüllt sind), dann wird zum Auspressen der letzteren geschritten. Vorher wird aber, um Verstopfungen in den Durchgangsöffnungen 36 und Stauungen zwischen den Filterplatten zu verhindern, die Stopfvorrichtung in Tätigkeit gesetzt, um den genannten Innenraum der Presse möglichst gleichmäßig und unter einem beliebigen, von der Füllpumpe unabhängigen Druck mit Masse, beziehungsweise mit Rückständen auszufüllen. Der Preßkolben 31 saugt beim Hochgehen durch das geöffnete Ventil 10 Masse an und preßt diese beim Herangehen in die Räume. Diese Füllung wird so lange fortgesetzt, bis die ganze Presse vollständig mit Rückständen unter einem gewissen Druck gefüllt ist. Sodann wird bei gehobenem Preßkolben 31 und nötigenfalls unter geringer Erwärmung der Filterplatten der Preßkolben 2 in Tätigkeit gesetzt, der die Platten unter dem an-

Digitized by Google

gegebenen, beliebig groß zu wählenden Drucke einander nähert und dadurch die Rückstände auspreßt. Hierbei bildet jede Filterplatte den Preßkolben für die Nachbarfilterplatte, demzufolge der von dem Preßkolben 2 ausgeübte Druck durch die Masse auf sämtliche Filterräume übertragen wird. Nach beendeter Pressung und erfolgter Reinigung der Außenflächen der Filterplatten und der Rinne 13 von dem Öl werden die Rückstände mittels durch Rohr 27 in die Filterplatten eingeführten Dampfes geschmolzen. Das Schmelzprodukt fließt durch die Leitung 22 bei geöffnetem Ventil 21 bei nicht geöffneter Presse rasch ab.

Verfahren zur Gewinnung von Paraffin mittels Alkohol.

Das vorliegende Verfahren, welches ermöglicht, aus einem Teer innerhalb zehn Stunden jede darin enthaltene Menge Paraffin zu gewinnen, beruht auf der Eigenschaft des Alkohols, selbst in der Kälte äußerst leicht die im Teere enthaltenen Harze, Kreosote und Öle zu lösen, wodurch die gebräuchliche Abscheidung der Harze mittels Säure und Alkali, was bei den bisherigen Verfahren unumgänglich notwendig ist, um ein einigermaßen handelsfähiges Paraffin zu gewinnen, unnötig wird. 100 *q* Teer werden in 1000 *q* 90%igem Alkohol bei 80° C in einem Autoklaven gelöst. Die Lösung wird in eiserne Zellen geführt und daselbst auf eine jeweils bestimmte Temperatur abgekühlt. Nach dem Auskristallisieren des Paraffins läßt man die Lösung samt dem darin suspendierten Paraffin in eine Zentrifuge laufen, wo der Alkohol nebst sämtlichem Harz, Kreosot und Öl ausgeschleudert wird; hierauf wird mit 100 *q* Alkohol nachgespült und die Paraffinmasse (10—20 *q*, je nach der Beschaffenheit des Teeres) zum Abtreiben der letzten Alkoholreste bei 80° C aus einem mit einer Dampfschlange versehenen Behälter abdestilliert, in demselben Behälter abgeblasen und mittels Knochenkohle wie bei dem alten Verfahren, vollständig entfärbt. Das nach diesem Verfahren dargestellte Paraffin übertrifft durch seine

Digitized by Google

schneeweiße Färbung an Aussehen das nach den bisher üblichen Fabrikationsweisen dargestellte Produkt.

Gewinnung von Paraffin aus Ozokerit (rohes Erdwachs).

Burgmann beschreibt in seinem Werkchen »Petroleum und Erdwachs« ein Verfahren zur Darstellung von Paraffin aus Erdwachs; wenn nun auch heute, wo das gereinigte Erdwachs (Zeresin) ein so wertvolles Produkt bildet, wohl kaum mehr jemand daran denken wird, aus diesem Material Paraffin darzustellen, möge dieses Verfahren hier doch kurz erwähnt werden.

Das rohe Erdwachs wird zunächst geschmolzen und mittels Wasserdampfes die leicht flüssigen Anteile abgetrieben, worauf man die Temperatur so weit steigert, daß das Paraffin übergeht und bedient man sich hierbei des Verfahrens von Ramdohr, bei dem die Überhitzung des Dampfes durch die zu destillierende Flüssigkeit selbst bewerkstelligt wird. Der verwendete Apparat hat der Hauptsache nach folgende Einrichtung: In dem Destilliergefäß liegt ein Schlangenrohr, welches mit dem Dampfkessel in Verbindung steht. Läßt man durch dieses Rohr Dampf von gewöhnlicher Spannung strömen, so bewirkt die von demselben an das Rohr abgegebene Wärme die Destillation der flüchtigen Produkte. In dem Maße, in welchem aber der Siedepunkt des Inhaltes der Destillierblase höher wird, erhöht sich auch die Temperatur der Dampfschlange selbst und findet hierdurch eine Überhitzung des Dampfes statt, und zwar genau bis auf jene Temperatur, bei welcher gewisse Produkte überdestillieren. Hat man nun einmal jene Temperatur erreicht, welche notwendig ist, um das Paraffin zu verflüchtigen, so bewirkt ein verstärkter Zufluß von Dampf nur eine Beschleunigung der Destillation, ohne daß hierbei die Temperatur des Blaseninhaltes gesteigert wurde. Es ist leicht einzusehen, daß man die bei der Destillation des Rohpetroleums in Anwendung gebrachten Apparate leicht für

Digitized by Google

den vorliegenden Zweck modifizieren kann und daß dies um so leichter ist, als man beim Erdwachs nicht auf eine so große Anzahl von Produkten Rücksicht zu nehmen hat, wie dies beispielsweise bei der Destillation von Petroleum der Fall ist. Bei der Arbeit in sehr großem Maßstabe wird es sich sogar empfehlen, die Destillation in der Weise vorzunehmen, daß man alle jene Produkte abtreibt, welche leichtflüchtig sind (flüssig), so daß nur die Paraffinmasse zurückbleibt. Durch eine besondere Rektifikation der flüssigen Produkte in einem gut konstruierten Destillationsapparat kann man den flüssigen Anteil des Destillates genau fraktionieren und in die Bestandteile von verschiedenen Siedepunkten zerlegen. Sobald die Temperatur in dem Destillierapparat so hoch gestiegen ist, daß das Paraffin zu destillieren beginnt, muß man den Wechsel des Wassers in jenen Gefäßen, in welchen die Kühlschlangen liegen, sofort abstellen, indem sonst die an Paraffin sehr reichen Destillate in der Kühlschlange erstarren können, und eine höchst gefährliche Explosion des Apparates nach sich ziehen würden. In den meisten Fällen genügt es, den Wasserzufluß abzustellen, sobald die letzten Reste der flüssig bleibenden Produkte übergehen, das Wasser wird hierdurch schon in genügender Weise erwärmt. Der Vorsicht halber ist es jedoch sehr zu empfehlen, das Kühlgefäß auch mit einem Dampfrohr zu versehen, um erforderlichen Falles eine rasche Erwärmung des Wassers vornehmen zu können. Nachdem bei der Arbeit in sehr großem Maßstabe das Erstarrenlassen der Paraffinöle in kleinen Blechwannen nicht gut tunlich ist und auch die aus dem Erdwachs gewonnenen Destillate leicht erstarren, läßt man die Paraffinöle in größere Behälter ab und entnimmt aus diesen die weichen blätterartigen Anteile an Paraffin. Zur ersten Reinigung der rohen Paraffinmasse bedient man sich jetzt mit vielem Vorteil sehr stark konstruierter Filterpressen (siehe diese), welche das Abfließen der flüssigen Produkte ohne Schwierigkeit gestatten; während man in die Pressen die halbweiche, mitunter fast schmierige rohe Paraffinmasse einfüllt, entnimmt man der-

Digitized by Google

selben nach dem Pressen eine schon ziemlich kompakte Masse von Kristallen. Um bei der Reinigung nicht ein oftmaliges Pressen und eine übergroße Menge von Chemikalien in Anwendung bringen zu müssen, empfiehlt es sich, schon die Destillation in solcher Weise zu leiten, daß man Rohprodukte von erster und zweiter Qualität erhält. Ersteres ergibt sich, wenn man die Destillationsprodukte so lange in einem besonderen Gefäße auffängt, als dieselben noch hellfarbig sind, sobald aber Destillate von dunklerer Färbung auftreten, wird die Vorlage gewechselt. Diese letzteren Massen, welche man als Nachlauf bezeichnen könnte (in der Praxis als Brandparaffin, Schmierparaffin bezeichnet), können entweder für sich allein verarbeitet oder ohne einer besonderen Reinigung unterzogen zu werden, zu Schmiermitteln verarbeitet werden.

Der Vorteil, der sich aus einer solchen Trennung der Destillate ergibt, liegt besonders darin, daß die eigentliche Paraffinmasse in viel reinerem Zustande erhalten wird und die Raffinierung derselben weit weniger Mühe und Kosten verursacht, als wenn man das ganze Destillat vereinigt und als Rohmasse verarbeitet. In der Mehrzahl der Fabriken nimmt man die Reinigung der rohen Paraffinmassen unter Zuhilfenahme von Benzin vor, indem man dieselbe schmilzt und mit dem Benzin mengt. Die Mengen von Benzin, welche hierfür erforderlich sind, sind nach dem Grade der Verunreinigung des Paraffins verschieden groß und liegen zwischen 4 und 10% vom Gewichte des Paraffins. Sobald die Lösung des Paraffins erfolgt ist, läßt man die Flüssigkeit in große, entweder aus Kesselblech oder Zement hergestellte Behälter laufen und unter einer Schicht von Wasser erstarren. Die Stücke, welche durch Zerschneiden der erstarrten Masse erhalten werden, sind dann mittels hydraulischer Pressen abzupressen. Zunächst preßt man ohne Erwärmung so lange, als noch Flüssigkeit abläuft und erwärmt erst dann die Masse sehr allmählich, wobei man den Druck immer auf seinem Maximum erhält. Vor dem Pressen ist in allen Fällen der Schmelzpunkt der

Digitized by Google

Paraffinmasse genau zu ermitteln und beim Pressen die Temperatur so zu regeln, daß sie einige Grade unter diesem Schmelzpunkt liegt. Nur in seltenen Fällen reicht man mit dem einmaligen Pressen aus, um das Paraffin genügend rein zu erhalten; gewöhnlich muß ein zweites, selbst ein drittes Mal gepreßt werden. Das Pressen erfolgt immer erst, nachdem das Paraffin wieder mit Benzin versetzt wurde, doch verwendet man immer kleinere Mengen von Benzin, indem ja selbstverständlich die Menge der Verunreinigungen nach jeder Behandlung in der Presse eine kleinere wird. Die Paraffinmasse hält immer eine gewisse Menge von Benzin zurück, welche durch das Pressen nicht entfernt werden kann. Um das Benzin zu entfernen, bringt man die Masse nach dem letzten Pressen in die Abblaseapparate, welche durch direkten Dampf beheizt werden können, und läßt, nachdem das Paraffin geschmolzen ist, einen Dampfstrom durch dasselbe gehen, welcher die letzten Reste von Benzin mit sich führt; die Dämpfe werden in einer besonderen Kühlschlange verdichtet. Der Behandlung mit dem Benzin folgt die Reinigung mit zirka 4—8% englischer Schwefelsäure und sorgfältiges Waschen. Die letzte Waschung wird, um jede Spur von Schwefelsäure wegzunehmen, unter Anwendung von Sodalösung vorgenommen. Um alle durch Natronlauge noch zu entfernenden Substanzen zu beseitigen, versetzt man die Paraffinmasse mit einer sehr kleinen Menge von Stearin, gewöhnlich $^1/_8$—$^1/_4$% und fügt 1—$1^1/_2$% Natronlauge von 23 bis 24° Bé zu. Es wird nun mittels des Dampfes so lange fortgekocht, bis das Stearin vollständig verseift ist und sich die färbenden Anteile des Paraffins zum größten Teile in der Seife gelöst haben. Salpetersäure enthaltende Schwefelsäure übt eine sehr nachteilige Wirkung auf die Paraffinmasse aus; dieselbe ist nämlich gelb gefärbt und läßt sich diese Färbung nur durch Behandlung mit Alkohol oder durch schweflige Säure entfernen. Zuletzt wird die Paraffinmasse noch durch Knochenkohle filtriert. Die hierfür verwendeten Filter bestehen aus Blechgefäßen von etwa

Digitized by Google

1 *m* Höhe, 40 *cm* oberen und 30 *cm* unterem Durchmesser. Die in Form von Körnern anzuwendende Knochenkohle liegt in den Filtern zwischen zwei Sieben und steht eine größere Zahl solcher Filter in einem gemeinschaftlichen Kasten, in welchem sie durch direkten Dampf stets so warm erhalten werden, daß das Paraffin in flüssigem Zustande verbleibt. Um die Filtration rasch zu beenden, ist es angezeigt, eine Anzahl von Filtern, drei bis fünf, zu einer Filterbatterie zu vereinigen und die Filter so aufzustellen, daß sie stufenförmig übereinander stehen und die Flüssigkeit entweder von oben nach unten oder von unten nach oben durch den hydrostatischen Druck strömen kann. Für den letzteren Fall stellt man das Gefäß, welches das zu filtrierende geschmolzene Paraffin enthält, so hoch, daß die Flüssigkeit auch aus dem höchststehenden Filter freiwillig ausströmt. Um die letzten Reste von Paraffin zu gewinnen, welche nach dem schließlichen Unwirksamwerden der Knochenkohle von derselben zurückgehalten werden, versieht man jedes Filter mit einem während der Operation des Filtrierens geschlossenen Hahn, durch welchen man direkten Dampf in das Innere des Filters treten lassen kann. Man öffnet diesen Hahn erst dann, wenn die Filter nichts mehr abgeben und drückt durch den Dampf die letzten Anteile des Paraffins aus der porösen Kohlenmasse heraus, und zwar so lange, bis aus dem Rohre, durch welches das Paraffin abtropfen soll, Dampf zu entweichen beginnt. Wenn man Knochenkohle in Form von Pulver verwendet, so erhält man etwa eine Paraffinmasse, welche an sich farblos ist, aber durch ungemein feine Kohlenteilchen, welche ihr beigemengt sind, eine graue Färbung zeigt. Schmilzt man derartiges Paraffin und erhält es durch mehrere Stunden flüssig, so senken sich die feinen Kohlenteilchen zu Boden und die obenstehende Paraffinmasse erscheint nach dem Erstarren blendend weiß. In der Praxis hat man aber nicht Zeit, eine solche zeitraubende Klärung vorzunehmen und beseitigt diese feinen Kohlenteilchen gewöhnlich durch eine Filtration, bei welcher man filtrierend

Digitized by Google

wirkende Körper, wie Filz, dichte Gewebe oder Filtrierpapier anwendet. Die Poren dieser Filtermassen müssen selbstverständlich so eng sein, daß sie nichts von den feinen, im flüssigen Paraffin schwebenden Kohlenteilchen durchlassen. Das Paraffin wird nun in die Blechtassen — von der Form und Größe der handelsüblichen Brote oder Tafeln — geschöpft, in welchen es erstarren soll und hat man hierbei jene Vorsichtsmaßregeln einzuhalten, welche die starke Zusammenziehung des Paraffins erfordert. Wie schon bemerkt, soll das Erstarren sehr langsam vonstatten gehen.

Herstellung wachsartiger Produkte aus Torf u. dgl.

Nach E. Bauchaud-Praceig zieht man Torf, Lignit usw. mit passenden Lösungsmitteln, z. B. Alkohol oder Äthyläther aus und verdampft die Lösung. Die zurückbleibende wachsähnliche Masse, welche dem Bienenwachs nahekommt, ist hart, besitzt einen hohen Schmelzpunkt und hat ein über 1·00 liegendes spezifisches Gewicht.

Reinigen von Paraffin.

Wie bereits bemerkt, werden die aus den verschiedenen Teeren, Mineralölen usw. gewonnenen Fraktionen der Öle einem weitgehenden Abkühlungsprozeß unterworfen, bei dem das Paraffin auskristallisiert und durch Auspressen, Ausschleudern oder Absaugen durch Nutschen von den öligen Bestandteilen getrennt wird. Diese Ausscheidung des Paraffins und Trennung von den Nebenprodukten ist bei allen Rohstoffen ziemlich gleich und läuft immer darauf hinaus, das Material möglichst rein zu erhalten; es resultieren die Weichparaffinmassen.

Die Weichparaffinmassen werden in größeren Gefäßen neuerlich der Abkühlung, sei es nun mittels Eis oder durch Kälte erzeugende Salzlösungen, unterworfen, und zwar bringt man das Produkt mit Temperaturen von 50 bis

Digitized by Google

80° C ein und läßt es nun, um eine möglichst gute Kristallisierung zu ermöglichen, sehr langsam abkühlen. Je größer die Kristalle sind, umso leichter gestaltet sich der Prozeß selbst, der je nach den Mengen, der Temperatur mit der die Paraffinmasse eingebracht wurde, bis zu vier und sechs Wochen bis zur Beendigung bedarf. Die Gefäße sind unmittelbar über den Böden mit Zapfenlöchern versehen, aus welchen dann die noch flüssigen Anteile abgelassen werden. Die nun verbleibende Paraffinmasse wird hierauf ohne weitere Trennung von den noch anhaftenden Ölen der Reinigung unterzogen.

Kernot machte vor mehr als 50 Jahren über die Reinigung von Paraffin die folgenden Angaben: Man hat das rohe Paraffin in ein Gefäß mit doppeltem und durchlöcherten Boden, welcher mit einem Filtriertuch bedeckt werden kann, einzuhängen und dasselbe bis zu derjenigen Temperatur zu erwärmen, bei welcher Paraffin jedoch nicht die gewöhnliche Verunreinigung des Paraffins, nämlich Teer schmilzt. Der Schmelzpunkt des Paraffins liegt bei 110—112° F, der des Teeres bei 180° F. Es ist am besten, das Paraffin auf 130° F zu erwärmen, damit es gut durch das Filter hindurchgeht; die Erwärmung geschieht dadurch, daß Wasserdämpfe durch ein Schlangenrohr hindurchgeleitet werden, welches in dem Schmelzgefäß liegt. Teer und sonstige Unreinigkeiten bleiben auf dem Filter zurück, während das Paraffin durch die Filtration rein erhalten wird. Wenn es erforderlich sein sollte, wird die Filtration wiederholt; soll das von dem erkalteten und ausgepreßten Paraffin nebenbei gewonnene flüssige Öl entfärbt werden, so kann dieses durch Behandeln bei 110 bis 200° F mit Chlorochromsäure oder dem Gase dieser Säure vollständig geschehen. Das Paraffin wird dann mit warmem Wasser ausgewaschen.

Nach Mitchell — etwa um dieselbe Zeit — wird das zu reinigende Paraffin geschmolzen, etwa mit $^1/_{10}$ seines Gewichtes Tierkohle versetzt und damit einige Stunden digeriert, so daß das Paraffin im flüssig geschmolzenen

Digitized by Google

Zustande verbleibt. Nach erzielter Reinigung wird das Paraffin durch Abseihen von der Kohle getrennt und bildet dann gereinigtes Produkt.

Später wurden dann noch andere Verfahren der Reinigung angewendet, so mittels Schwefelsäure allein, mit Eiweiß und Chlorzink, durch Zusammenschmelzen mit Stearin und nachfolgender Verseifung, durch Chlorkalk, durch Zinkchlorid u. a., doch wird am rationellsten die Behandlung mit Schwefelsäure uud Natronlauge benützt, um reine Paraffinsorten zu erhalten.

Die für die Raffinierprozesse erforderlichen Mengen dieser Chemikalien sind nicht unter allen Umständen gleich, sondern hängen von der Art des paraffinhaltigen Rohstoffes und damit von der Beschaffenheit der Teere sowie auch von der Art der Arbeitsweise selbst ab. Dr. Ed. Gräfe (»Braunkohlenteer-Industrie«, 1906) macht hierüber folgende Gewichts-, beziehungsweise Prozentangaben:

Reinigungsmittel für weichere Paraffinmassen.

$^1/_2$% Vorsäure von 50° Bé eine Viertelstunde mischen, eine Stunde absitzen lassen, Reaktionsprodukt abziehen.

5% Gutsäure von 66° Bé eine halbe Stunde mischen, drei Stunden absitzen, auswaschen mit 1·5% Kondenswasser, eine Stunde absitzen.

$2^1/_2$% Natronlauge von 38 Bé eine halbe Stunde mischen, zwei Stunden absitzen, zweimal mit 1·5% Kondenswasser auswaschen.

Reinigungsmittel für Hartparaffinmassen.

$^1/_2$% Vorsäure von 50° Bé eine Viertelstunde mischen, eine Stunde absitzen lassen, Reaktionsprodukt abziehen.

6%ige Gutsäure von 66° Bé eine halbe Stunde mischen, drei Stunden absitzen lassen, auswaschen mit 1·5% Kondenswasser, eine Stunde absitzen.

2% Natronlauge von 38° Bé eine halbe Stunde mischen, zwei Stunden absitzen lassen, zweimal mit 1·5% Kondenswasser auswaschen.

Digitized by Google

Reinigen der Paraffinmassen nach Burgmann.

Die Paraffinmassen, welche durch Kristallisation aus dem paraffinreichen Mineralöldestillaten in der Kälte und Abpressen des flüssig gebliebenen Anteiles erhalten werden, enthalten noch fremde Bestandteile in größerer oder geringerer Menge, welche teils beseitigt, teils zerstört werden müssen, ehe man das Paraffin als farblose, kristallinisch aussehende Masse erhält. Behufs Zerstörung dieser Anteile wendet man konzentrierte Schwefelsäure an, welche das Paraffin vollkommen unverändert läßt. Die Arbeit der Reinigung der Paraffinmassen beginnt man damit, daß man die durch kaltes Auspressen erhaltenen Kuchen einer neuerlichen Pressung unterzieht, welche wesentlich unter dem Schmelzpunkte des Paraffins, bei einer Temperatur von zirka 30° C stattfindet. Die nun verbleibende Masse wird in mit Bleiplatten ausgefütterten Kufen mittels Dampf geschmolzen, mit 3—5% konzentrierter Schwefelsäure vermischt und lebhaft umgerührt. Durch die Schwefelsäure werden die fremden Substanzen verkohlt, beziehungsweise zerstört und erhält das Gemisch eine dunkle Färbung. Nach beendeter Einwirkung der Schwefelsäure wird letztere durch Behandeln der Masse mit heißem Wasser entfernt, das Paraffin mit einer bis zu 6% gehenden Menge von farblosem Photogen (Dichte 0·790—0·810) zusammengeschmolzen und dann abermals in hydraulischen Pressen einem starken Druck unterworfen. Um das Paraffin farblos zu erhalten, wendet man die entfärbende Wirkung der Knochenkohle an. Man bringt letztere in einen Zylinder, welcher mit einem Dampfmantel versehen ist und läßt das geschmolzene Paraffin durch die Knochenkohle filtrieren. Die Knochenkohle hat bekanntlich die Eigenschaft, färbende und riechende Körper mit großer Energie an sich zu ziehen und wird daher in der chemischen Industrie sehr häufig zum Entfärben und zum Zurückhalten riechender Stoffe benützt.

Die Anzahl der Filter, die man zum Entfärben der rohen Paraffinmasse bedarf, hängt von der Beschaffenheit

Digitized by Google

des Rohproduktes ab; je unreiner dasselbe ist, desto öfter muß der Filtrationsprozeß wiederholt werden. Man kann zwar durch die Knochenkohle das Paraffin so vollkommen entfärben, daß es selbst in dicke Blöcke gegossen vollkommen weiß aussieht, aber man ist durch diese Manipulation nicht imstande, dem Paraffin alle riechenden Stoffe zu entziehen. Nachdem man aber als Zeichen der Reinheit des Paraffins die völlige Geruchlosigkeit desselben verlangt, muß man durch eine besondere Operation dahin arbeiten, die riechenden Stoffe zu beseitigen. Zu diesem Zwecke benützt man die Flüchtigkeit der riechenden Verbindungen, welche eine viel größere ist als jene des Paraffins, ohne jedoch so groß zu sein, daß es möglich wäre, dieselben durch einfaches Erhitzen der Paraffinmasse zu beseitigen. Man weiß aber, daß gewisse, sonst sehr schwer flüchtige Körper verdampft werden können, wenn man sie mit einem Strom von Wasserdampf behandelt. (Die selbst bei den höchsten Temperaturen nicht flüchtige Borsäure, welche in sehr bedeutendem Maße durch Wasserdämpfe fortgeführt wird, ist ein Beispiel hierfür.) Um die Stoffe, welche den Geruch des Paraffins bedingen, rasch zu verflüchtigen, bringt man die Paraffinblöcke in ein Gefäß, auf dessen Boden eine Dampfspirale liegt, welche mit feinen Löchern versehen und mit einer Dampfzuleitung verbunden ist. Durch Öffnen des Hahnes bringt man durch den einströmenden Dampf das Paraffin rasch zum Schmelzen und läßt durch die flüssige Masse so lange Dampf streichen, bis alle riechenden Stoffe durch denselben fortgerissen sind. Schließlich wird das nunmehr vollständig farb- und geruchlose Paraffin in Kristallisierwannen gegossen, in welchen man es zu Blöcken erstarren läßt. Um ein recht schönes, stark durchscheinendes Produkt zu erhalten, ist es von Wichtigkeit, die Kristallisation recht langsam vor sich gehen zu lassen, indem nur bei Vorhandensein großer Kristalle die Blöcke den gehörigen Grad von Durchsichtigkeit besitzen und sehr reinem Alabaster täuschend ähnlich sehen. Man stellt daher, um die Kristallisation zu einer sehr lang-

Digitized by Google

samen zu machen, die Kristalliſiergefäße an einen Ort, an welchem ſie bis auf 30—40° C erwärmt werden, gewöhnlich in beſondere hierfür beſtimmte Kriſtalliſationsſtuben, füllt ſie nacheinander mit dem geſchmolzenen Paraffin und verſchließt den Raum. Die Wärme, welche die Paraffinmaſſe beim Abkühlen ausſtrahlt, erhält den Raum durch lange Zeit warm und bewirkt ein ſehr langſames Erkalten der Flüſſigkeit und hierdurch die Bildung großer Kriſtalle.

Das oben geſchilderte Verfahren der Paraffinraffinierung iſt in den Hauptzügen jenes, welches an verſchiedenen Orten ausgeübt wird und für jede Sorte von Paraffin verwendbar, gleichgültig ob ſolches aus Petroleum, Ozokerit oder Braunkohlenteer dargeſtellt wurde. Die Natur der fremden Körper, welche dem Paraffin beigemiſcht ſind, bedingt aber verſchiedene Modifikationen der Arbeiten, welche zum Zwecke der Darſtellung von reinem Paraffin vorgenommen werden müſſen.

Eine häufig angewendete Methode iſt jene, bei welcher eine Verſeifung oder beſſer geſagt Emulſionierung mit herangezogen wird. Man miſcht zu dieſem Zweck das geſchmolzene Paraffin mit irgendeinem fetten Öl, Baumwollſamen- oder anderem geruchfreien Öl, z. B. Olivenöl. Das Gemenge aus Paraffin und Öl wird unter möglichſt hohem Druck in hydrauliſchen Preſſen gepreßt und hierbei der größte Teil des fetten Öles ausgepreßt; dieſes aber nimmt viel von den Vereinigungen mit. Man wiederholt das Abpreſſen mehrere Male, zuletzt unter Anwendung von Preſſen, welche durch Dampf ſchwach erwärmte Preßplatten haben und erhält auf dieſe Weiſe die Paraffinmaſſe ziemlich rein, aber noch immer mit einer gewiſſen Menge Fett vermengt, welches durch mechaniſche Behandlung nicht mehr entfernt werden kann. Um dieſe letzten Reſte zu beſeitigen und mit denſelben die verunreinigend wirkenden Körper fortzunehmen, wird eine Verſeifung des Fettes, beziehungsweiſe Öles vorgenommen. Man ſchmilzt zu dieſem Zwecke das Paraffin mittels Dampf in einem mit einem Rührwerke verſehenen Gefäß, fügt eine kleine Menge ſchwacher Natronlauge hinzu

Digitized by Google

und erwärmt nun, während man das Rührwerk beständig im Gang erhält, so lange, bis die Verseifung des Öles erfolgt ist. Die erhaltene Seife wird durch Waschen mit Wasser aus der Paraffinmasse entfernt und dieses selbst noch durch kurze Zeit mit einer kleinen Menge Schwefelsäure in der Wärme behandelt; dann kommt es in die mit Knochenkohle beschickten Entfärbungsapparate. Es liegen, sagt Burgmann, alljährlich neue Verfahrungsweisen für die Reinigung der rohen Paraffinmassen vor, aber so mannigfaltig sie auch sind, so stimmen doch alle darin überein, daß die paraffinhaltigen Destillate stark abgekühlt werden, worauf man die Kristallmasse kräftig preßt und das verbleibende Paraffin einer Reinigung mittels Schwefelsäure und Ätznatron, dem Filtrieren durch Knochenkohle usw. unterwirft.

Über ein ebenfalls das Entfärben von Paraffin sowohl als auch von Ozokerit bezweckendes Verfahren berichtet »Öl- und Fettzeitung« folgendermaßen: Man bringt die zu entfärbenden festen Kohlenwasserstoffverbindungen mittels Benzin in Lösung, so daß diese letztere etwa 20—25% feste Substanz enthält und vermengt diese Flüssigkeit mit dem Entfärbungsmittel innig. Welche Mengen an Entfärbungsmittel zu nehmen sind, richtet sich ebensowohl nach der mehr oder weniger intensiven Färbung des zu reinigenden Produktes als nach dem Entfärbungsvermögen des angewendeten Mittels, welches in seiner Wirkung durchaus nicht gleich ist; aber auch der zu erzielende Grad der Entfärbung ist natürlich bestimmend für das erforderliche Quantum und wird man letzteres mit dem Zwei- bis Dreifachen des Paraffins, Ozokerits usw. bemessen müssen. Als Entfärbungsmittel soll im vorliegenden Falle Meerschaumstaub (Abfälle der Verarbeitung), wohl ein etwas kostspieliges und insbesondere nicht in den erforderlichen Mengen beschaffbares Material oder ein auf künstlichem Wege hergestelltes, meerschaumähnliches Produkt aus Wasserglas und schwefelsaurer Magnesia, dann auch kieselsaure Magnesia, Kieselsäureanhydrid und endlich Tonerdehydrat benützt werden. Alle diese

Digitized by Google

Entfärbungsmittel werden nach der Verwendung und wenn sie an Wirkung bedeutend eingebüßt haben, mit Benzin ausgewaschen, um alle festen Kohlenwasserstoffe vollkommen zu entfernen, dann das noch darin enthaltene Benzin durch ausreichende Behandlung mit Wasserdampf beseitigt; dieser Behandlung folgt das Trocknen an der Luft oder mittels künstlicher Wärme und das Ausglühen in leicht verschlossenen Tiegeln, wobei die färbenden, aus dem gereinigten Kohlenwasserstoff herrührenden Substanzen zerstört werden. Diese so regenerierten Entfärbungsmittel weisen eine noch immer genügende Wirkung auf, insbesondere dann, wenn man sie immer wieder mit etwas frischem Material vermischt. Eine besondere Wichtigkeit ist bei allen diesen Entfärbungsmitteln der völligen Trockenheit derselben beizulegen; sie sind alle ziemlich stark hygroskopisch und sollen unmittelbar vor der Verwendung zum Entfärben ausgeglüht werden. Um bei der ersten Anwendung des Entfärbungsmittels gute Resultate zu erzielen, soll man eine kleine Menge des zu entfärbenden Kohlenwasserstoffes in Benzin lösen und mit der Lösung ersteres durchtränken; die Menge des Kohlenwasserstoffes ist etwa $^1/_8$% von der zu entfärbenden Menge. Hierauf wird der Benzin im geschlossenen Apparat verdunstet, wobei man solches wiedergewinnt und das verbleibende mit dem festen Kohlenwasserstoff imprägnierte Entfärbungsmittel in Tiegeln oder Töpfen geglüht; man erzielt auf diese Weise eine bessere Wirkung des Entfärbungsmittels.

Die innige Mischung der Lösung des festen Kohlenwasserstoffes mit dem Entfärbungsmittel ist von großer Wichtigkeit und wird am besten in einem geschlossenen Rührwerkskessel ausgeführt; eine Rücklaufkondensation ermöglicht die Wiedergewinnung des verdampfenden Benzins. Wenn die Mischung gründlich vollzogen ist, wird die Masse mittels einer in dem Kessel angeordneten Dampfschlange durch $^1/_2$—1 Stunde auf einer dem Siedepunkt annähernd gleichen Temperatur erhalten und auch das Rührwerk unausgesetzt bewegt. Sodann extrahiert man entweder die ganze

Digitized by Google

Masse mittels größerer Mengen von Benzin oder man läßt das Entfärbungsmittel durch 11—12 Stunden sich zu Boden setzen, zieht dann die entfärbte klare Lösung von Paraffin ꝛc. ab und bringt solche in einen Destillierapparat, in dem das Benzin abdestilliert, während der feste Kohlenwasserstoff, durch Wärme verflüssigt, in bereitstehende Gefäße abgelassen wird. Man hat dann den Rückstand nur noch mit Benzin auszuziehen, das Benzin mit Wasserdampf abzutreiben und das Pulver zu trocknen.

Prüfung und Verfälschungen der Paraffine.

Paraffin ist Verfälschungen verhältnismäßig wenig ausgesetzt und kommt als Verfälschungsmittel hauptsächlich Kolophonium in Betracht. Bei der außerordentlichen Verschiedenheit der Paraffinsorten hinsichtlich der Härte (Weich- und Hartparaffin) ist für die Bemessung des Wertes, abgesehen von fremden Zusätzen, in erster Linie immer der Schmelzpunkt maßgebend; je höher dieser liegt, umso höher ist der Wert des betreffenden Paraffins.

Burgmann macht über Schmelzpunkte und Dichte (spezifische Gewichte) verschiedener Paraffine die nachstehenden Angaben:

Sorte	Schmelzpunkt
Paraffin aus Bogheadkohle . .	45·5—52° C
» » Torf	46·7° C
» » Rangoon-Naphtha	61·0° C

Ebenso schwankend wie die Schmelzpunkte der Paraffine verschiedener Abstammung sind auch die Dichten (spezifischen Gewichte) der verschiedenen Sorten:

Sorte	Dichte
Paraffin aus sächsischen Braunkohlen . .	0·871—0·875
» » Bogheadkohle	0·873
» » Petroleum	0·878

Digitized by Google

Sorte	Dichte
Paraffin aus Rangoon-Naphtha . . .	0·869
» » Rotbuchenholzteer	0·877
» » rheinischem Plattenschiefer .	0·877

Schmelzpunkte und Refraktometeranzeige verschiedener Paraffine.

Weichparaffin:

Schmelzpunkt. . .	36—38° C	40—42° C	43—44° C
	45—46° C	47—49° C	50—52° C
Refraktometeranzeige	23·6—23·8	23·7—24·2	24·6—25·3
	25·1—26·9	27·3—28·1	28·6—29·0

Paraffinschuppen:

Schmelzpunkt . .	44—48° C
Refraktometeranzeige	26·2—27·0

Hartparaffine

	Deutsches		
Schmelzpunkt. . .	50—51° C	52—53° C	59—60° C
Refraktometeranzeige	27·9—28·4	28·9—30·5	30·0—30·8

	Java	Amerika
Schmelzpunkt. . .	50—51° C	52—53° C
Refraktometeranzeige	28·0—28·5	28·2—30·4

(Nach Berg.)

Zur Bestimmung des Erstarrungspunktes von Paraffinmassen und Handelsparaffin gibt Dr. Richard Kißling folgende Anleitung (Chemische Revue. 1901):

In ein starkwandiges Bechergläschen — die Dicke desselben ist nicht von ausschlaggebender Bedeutung — bringt man so viel geschmolzenes (etwa 10—30 *g*) völlig klares Paraffin (Paraffinmasse, Zeresin), daß beim Umrühren der geschmolzenen Masse mittels eines Thermometers die Kugel des letzteren sich stets noch einige Millimeter unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche befindet.

Digitized by Google

Bei der Untersuchung der gewöhnlichen Handelsparaffine, deren Schmelzpunkt innerhalb der Grenzen 50—60° C liegt, benützt Kißling das dem amtlichen Petroleumprober beigegebene Wasserbad-Thermometer, bei Paraffinmassen das Ölthermometer desselben Apparates. Jedenfalls ist es zweckmäßig, dem Thermometer, dessen Skala ja höchstens von 25—75° C zu reichen braucht — für besondere Fälle benützt man dann eben auch ein besonderes Thermometer — eine Länge von nicht mehr als 200 *mm* zu geben. Das mit Paraffin ꝛc. beschickte Becherglaschen wird nun durch Erwärmen oder Abkühlenlassen auf die etwa 10° über dem Erstarrungspunkt der betreffenden Substanz liegende Versuchstemperatur gebracht und dann in ein mit Wasser von gleicher Temperatur beschicktes Becherglas eingesetzt, dessen Durchmesser etwa 10 *mm* größer ist als derjenige des ersteren. Man wählt die Größenverhältnisse, die übrigens auf das Versuchsergebnis nur sehr geringen Einfluß ausüben können — zweckmäßigerweise so, daß bei einer Beschickung des äußeren Becherglases mit 100 cm^3 Wasser, des inneren Glases mit 20 cm^3 der zu prüfenden Substanz, die Wasseroberfläche etwa 20 *mm* über der Paraffin ꝛc.-Oberfläche liegt.

Die zu prüfende geschmolzene Masse wird nun mit dem Thermometer so lange gleichmäßig umgerührt, bis die Ausscheidung von Flocken beginnt. Der in diesem Augenblick vom Thermometer angezeigte Wärmegrad gilt als Erstarrungstemperatur.

Über den Nachweis von Fichtenharz (Kolophonium) in Paraffin macht Dr. J. Klimont folgende Angaben: 1. Man kann das Gemenge mit wenig absolutem Alkohol wiederholt in der Kälte ausschütteln, die filtrierte Alkohollösung eindampfen und mit dem Rückstande auf dieselbe Weise so lange verfahren, bis sich Paraffin nicht mehr ausscheidet. Diese Methode ist umständlich und wenig zu empfehlen. 2. Etwa 10 *g* des Gemenges werden mit zirka 50 cm^3 10%iger alkoholischer Kalilauge im Wasserbade zum Sieden erhitzt, hierauf mit Wasser im Überschusse versetzt und in einem Scheidetrichter mit Äther ausgeschüttelt. Es läßt sich

Digitized by Google

sowohl durch Abdestillieren des Äthers das Paraffin, als auch durch Zersetzen der wässerigen Lösung mit Schwefelsäure und Filtration das vorhandene Harz, quantitativ bestimmen. Aus bekannten Gründen ist auch diese Art der Bestimmung nicht so gut wie die folgende. 3, bei welcher auf die nämliche Art vorgegangen, jedoch nach dem Behandeln mit alkoholischer Kalilauge der Alkohol zur Trockene eingedampft und ein aliquoter Teil des Rückstandes im Soxhlet-Apparat mit Äther extrahiert wird. Nach dem Verjagen des Alkohols wird das Paraffin gewogen. 4. Um eine annähernde, jedoch rasche Bestimmung auszuführen, genügt es, die Säurezahl des fraglichen Produktes zu bestimmen. Schmidt und Erban haben für österreichisches Kolophonium die Säurezahl 146·5 festgelegt; William hat folgende Säurezahlen beobachtet:

Raffiniertes Kolophonium 179·2 und 177·8
Ordinäres » 166·6. Klimont selbst

fand für österreichisches Produkt 172·2. Nimmt man die abgerundete Zahl 170 an, so läßt sich der Harzgehalt, da Paraffin die Säurezahl 0 hat, in Prozenten folgendermaßen berechnen: Die zur Titration angewendete Menge sei m, die Säurezahl des Gemisches s und die Menge des gesuchten Harzes in Prozenten sei x, so ist

$$x = \frac{100\ s}{170\ m}$$

Auf diese Weise wurde in einem Paraffin-Kolophoniumgemisch, das 14·46% Harz enthielt, die Menge des Harzes zu 13·72% gefunden.

Der deutsche Verband für Materialprüfungen der Technik hat unter seinen Grundsätzen für die Prüfung von Petroleumprodukten für Paraffin die nachstehenden Normen festgelegt:

Unter Paraffin sind feste Fettkohlenwasserstoffe zu verstehen, welche sich bei der Destillation von bituminösen Rohmaterialien bilden. Für die Festsetzung von Prüfungs-

Digitized by Google

methoden kommen nur die Rohparaffine, Paraffinschüppchen und die technisch reinen Paraffine in Frage. Das »paraffinum liquidum« gehört nicht hierher.

1. In Bezug auf Beobachtung der äußeren Erscheinung genügt die Angabe der Farbe.

2. Eine Prüfung auf Lichtbeständigkeit vorzuschreiben, erscheint nicht angezeigt.

3. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Paraffins dient hauptsächlich als Identitätsprobe und kann mittels Alkoholschwimmethode bei Zimmerwärme bei völlig luftfreiem Zustande des Paraffins oder bei 100° C mit der Mohrschen Wage vorgenommen werden.

4. Für die Bewertung des Handelsparaffins soll die Bestimmung des Erstarrungspunktes nach Shukoff maßgebend sein, ebenso für die Bewertung von Gemischen von Paraffin mit anderen Stoffen. Daneben ist die Hallsche Methode zulässig, sowie die Bestimmung des Schmelzpunktes im Kapillarrohr, bei welcher der Anfangs- und Endpunkt des Schmelzens ermittelt werden.

Im allgemeinen finden Zusätze zu Paraffin nicht statt, in besonderen Fällen sind die üblichen chemischen Untersuchungsmethoden anzuwenden.

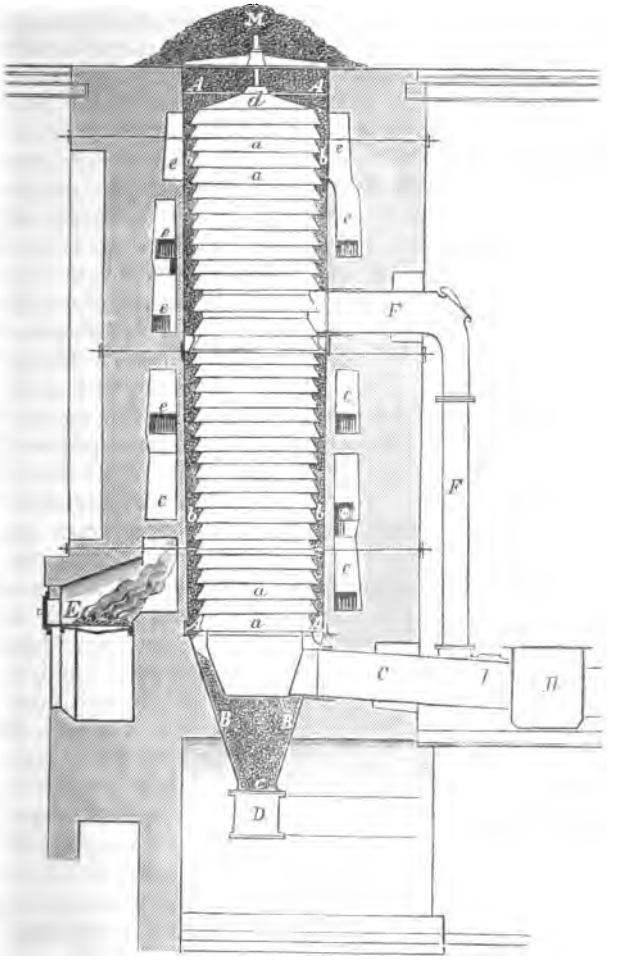
Der Gehalt an Paraffin ist in der von mechanischen Verunreinigungen und Wasser befreiten Probe nach Holde zu bestimmen. Der Gehalt an Verunreinigungen ist durch Schmelzen des Paraffins und Waschen mit einem Lösungsmittel auf gewogenem Filter zu bestimmen, Wassergehalt durch Destillieren, Auffangen des Wassers und Wiegen oder durch Erhitzen gewogener Paraffinmengen, wobei durch Aufstellung eines blinden Versuches mit einer gewogenen Menge entwässerten Paraffins der Gewichtsverlust, der durch Verdampfen des Paraffins entsteht, zu berücksichtigen ist.

Stehende Retorte für Braunkohlenschwelung.

Stehende Retorten, in denen der Schwelprozeß vorzugsweise vorgenommen wird, sind vertikale gußeiserne

Digitized by Google

Fig. 12.



Stehende Retorte für Braunkohlenschwelung.

Digitized by Google

Zylinder, Fig. 12 A A, die zuerst Rolle in die Praxis eingeführt hat. Dieselben besitzen bei einer Höhe von 4—5·5 *m* einen Durchmesser von 1—2 *m*. In ihrem Innern tragen sie ein System von vertikal übereinander liegenden Ringen a a a, mit glockenförmigen, nach außen schräg abfallenden Wandungen, die je nach den Dimensionen der Zylinder 15—31 *cm* hoch und teilweise an einer durch den Zylinder gehenden Mittelachse mittels Stegen befestigt sind, teilweise durch an der Innenseite ihrer Wandungen angebrachte Knaggen übereinander geschichtet sind. Die Glocken bilden so einen zylindrischen Raum, der durch die zwischen ihnen befindlichen Lücken mit der zwischen Glocken und Zylinder befindlichen Luftschicht b b b, der sogenannten Schwelschicht, in Kommunikation steht. Der Durchmesser der Glocken wird so gewählt, daß die Schwelschicht b b eine Weite von 6—10 *cm* behält. Unten verläuft der Zylinder in einen Konus B B, der in der Regel etwas über den vierten Teil der Zylinderhöhe aufweist. Dieser Konus kommuniziert durch seine untere Öffnung c mit einem zylindrischen Kasten D, der 1—2 Kubikfuß faßt und durch einen Schieber nach oben von dem Konus abgeschlossen, durch einen zweiten Schieber nach unten entleert werden kann. Rolle hat die eisernen Zylinderwände durch gemauerte Chamottewände ersetzt und auch mit diesen Apparaten gute Resultate erzielt. Die stehenden Schwelzylinder haben vor den liegenden Retorten zunächst den kontinuierlichen, sich selbst regulierenden Betrieb voraus, sodann verhindern sie den Zutritt der äußeren Luft, mit Ausnahme der wenigen durch die Kohle herbeigeführten, in die Apparate und umgehen so die oxydierende und abkühlende Wirkung derselben, der die liegenden Retorten bei ihrer Beschickung unbedingt ausgesetzt sind. Infolge dessen sind Zylinderteere weit freier von Oxydationsprodukten wie Retortenteere, demgemäß auch spezifisch leichter und bedürfen zu ihrer Darstellung weit weniger Heizmaterial als letztere. In der Regel braucht man bei Retortenbetrieb auf 1 *t* Schwelkohlen $^3/_4$—1 *t* Feuerungsmaterial, bei Zylinderbetrieb nur $^1/_2$—$^3/_4$ *t*. Anderseits

Digitized by Google

hat aber die Erfahrung gelehrt, daß man in den meisten Fällen auf Retorten eine höhere Ausbeute und einen wenn auch spezifisch schwereren, so doch an Paraffin reicheren Teer wie auf Zylindern erhält; wahrscheinlich ist dieser höhere Paraffingehalt des Retortenteeres bedingt durch den größeren Gehalt an Brandharzen, die sich bei der späteren Destillation in Paraffin verwandeln. So ist auch das hohe spezifische Gewicht der Retortenteere durch die schweren Harze verursacht; denn nach der Destillation und Entfernung der Kreosote erhält man von einem Retortenteere stets leichtere Öle, wie von einen gleich schweren Zylinderteer. Der innere zylindrische Raum wird oben mit einem Glockenhut zugedeckt und auf diesen die Kohle aufgegeben, welche nun zwischen Zylinder und Glockenwand hinabrutscht. Die Zylinderwände, welche 4·5—6 *cm* dick sind, und von außen der größeren Haltbarkeit halber mit einem Mantel aus Chamotte umgeben sind, werden durch um sie herumziehende Feuerzüge e e e von der Feuerung E zur Rotglut erhitzt, die an ihnen entlang ziehenden Kohlen schwelen ab, die Gase treten in den Raum innerhalb der Glocken und werden von hier durch zwei zweckmäßig angebrachte Abzugsrohre F und G in das Sammelrohr H und in die Kondensation geführt; ein vor der letzteren aufgestellter Exhaustor beschleunigt die Enternung der Gase. Der abgeschwelte Koks sammelt sich in dem unteren Konus B B und wird in Zeiträumen von $^3/_4$—$1^1/_2$ Stunden durch Öffnen des Schiebers c in den Schieberkasten D gelassen und von da weggeschafft. Zu gleicher Zeit rutschen dann von dem über dem Zylinder liegenden Kohlenhaufen frische Kohlen nach. Bei dem Ausziehen des Koks in den Kasten wird das Ausgangsrohr des Zylinders durch eine Kesselklappe von dem Sammelrohr abgeschlossen, damit die in dem Schieberkasten befindliche atmosphärische Luft nicht in das Sammelrohr eingesaugt werden kann. Der Betrieb der Schwelzylinder ist demnach ein kontinuierlicher und brauchen die Zylinder nur alle $1^1/_2$—3 Monate einer Reinigung unterworfen zu werden, um dann ungestört weiter arbeiten zu können. Ein

Digitized by Google

Zylinder von etwa 5 *m* Höhe und 2 *m* Durchmesser schwelt in 24 Stunden etwa 20 *t* frischer Kohle ab. Später verringert sich dessen Gewicht, da es freier von Harzen und Kreosot, fast ausschließlich die Folge der in ihm enthaltenen schweren Öle, ist. Der letztere Umstand scheint darauf hinzudeuten, daß in den Zylindern die Gase größere Molekularumsetzung erleiden und Paraffine in Öle verwandelt werden, die dann natürlich schwerer sein müssen, als die leichter siedenden unzersetzt übergehenden Öle. Diese kurzen Anleitungen werden genügen, um darzutun, daß man nicht in allen Fällen den stehenden Zylindern den Vorzug vor den liegenden Retorten einräumen kann, wenngleich der Betrieb der letzteren im Vergleiche zu dem der ersteren ein noch so erschwerter sein mag. Welches System in einem bestimmten Falle zu wählen sei, hängt viel von lokalen Verhältnissen, vor allem von der Beschaffenheit der Schwelkohle, von dem Heizmaterial und von den jeweils herrschenden Arbeiterverhältnissen ab. In der Regel wird man magere, teerarme, schwerabzutreibende Kohlen auf Zylindern, fette, teer- und paraffinreiche Kohlen auf Retorten mit Vorteil verarbeiten, wenn im letzteren Falle die Beschaffung von gutem Heizmaterial und billigen Arbeitskräften möglich ist.

Ein von beiden Verfahren abweichendes ist das von Ramdohr in Aschersleben. Derselbe schwelt die Kohlen in einer 6—7 *t* fassenden Retorte mit überhitzten Wasserdämpfen ab, verdichtet die entweichenden Gase durch Wasserkühlung und erhält so ungefähr 29·5 *kg* Teer aus 1 *t* Kohle, eine Ausbeute, welche die aller anderen Schwelverfahren weit übersteigt.

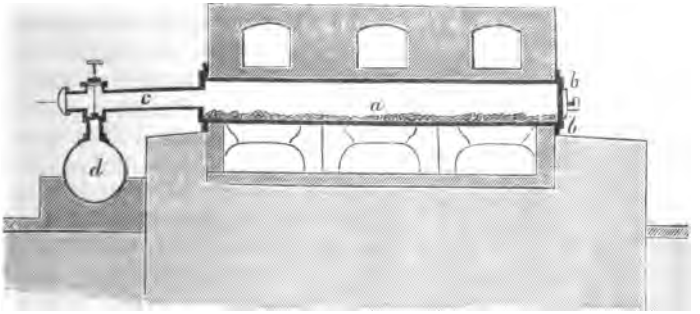
Liegende Retorten zum Schwelen der Braunkohle und ähnlichem bituminösem Material.

Die zum Schwelen der bituminösen Materialien, also zur Gewinnung von Teer dienenden Retorten sind aus Gußeisen hergestellt und wie Abbildung, Fig. 13 und 14 zeigt, von ovalem Querschnitt, etwa 3 *m* lang, 2·75—3 *m* breit und

Digitized by Google

0·45 *m* hoch. Der vordere Verschluß wird durch einen Deckel b, der mit Bügel und Reifen befestigt ist, bewerkstelligt; an der hinteren Öffnung führt ein sich bis 2—3 *cm* verjüngendes, mit Abschlußventil versehenes knieförmiges Rohr c in ein für eine ganze Batterie Retorten gemeinschaftliches zylindrisches Sammelrohr d von 8—10 *cm* Durchmesser. 12—20 solcher Retorten werden zugleich in einem Ofen von der Feuerung e aus durch Querfeuer,

Fig. 13.

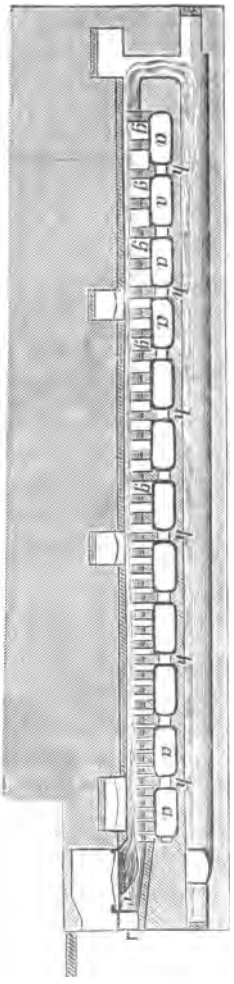


Liegende Retorte für Braunkohlenschwelung.

welches erst die untere, auf einem Schlitzgewölbe g g g ruhende und dann die obere mit 3—4 Lagen Mauersteinen abgedeckte Seite derselben h h h erhitzt, geheizt, senden die Gase der in ihnen abtreibenden Kohlen in das gemeinschaftliche Sammelrohr, wovon sie nach Passierung eines Sammelkastens, nach welchem hin das Sammelrohr einen schwachen Fall hat, durch ein System liegender oder stehender Eisenblechröhren, ähnlich der Kondensationsvorrichtung von Steinkohlengasapparaten, streichen, um durch die Abkühlung der Luft sich zu kondensieren und als Teer in das Sammelbassin zurückzufließen. Die nicht kondensierbaren und permanenten Gase, deren Menge ungefähr ebenso groß wie

Digitized by Google

Fig. 14.



Liegende Retorte für Braunkohlenschwelung.

die des gewonnenen Teeres ist, entweichen durch ein Ausgangsrohr. In einigen Anlagen hat man versucht, diese Gase in besonderen Behältern aufzufangen, und als Leuchtgase zu verwenden, doch sind diese Versuche zumeist daran gescheitert, daß man bei zu raschem Abzug der Gase ungenügende Kondensation oder bei erschwertem Abzug derselben Druck in die Retorten erhielt und dadurch den Schwelprozeß verzögerte und die Gase in der Retorte zu lange der zersetzenden Berührung der heißen Wände überließ. Der Teer wird von dem Sammelkasten abgelassen, um nach der Rektifikation geschafft zu werden. Die Füllung der Retorte geschieht durch Einbringung von Kohle bei der vorderen Öffnung, und zwar müssen die Arbeiter so beschicken, daß die Kohle den ganzen Boden der Retorte in einer gleichmäßigen, etwa 6—7 *cm* hohen Schicht bedeckt. Während des Füllens muß das hintere Abschlußventil geschlossen sein, damit die atmosphärische Luft nicht in das Sammelrohr zu den Gasen der noch im Schwelen begriffenen Retorten treten kann, was eine durch Anbrennen der Gase verursachte Explosion im Gefolge haben kann; vor einer jedesmaligen frischen Füllung wird der von der

Digitized by Google

letzten Beschickung zurückgebliebene Koks mittels Krücken aus der Retorte gezogen und entfernt. Man schwelt mit einer Retorte in 24 Stunden etwa $2^1/_4$ *t* Kohle ab, die man von sechs zu sechs oder von acht zu acht Stunden in annähernd gleichmäßigen Mengen in die Retorte gibt. Genaue Zahlen über die Leistungsfähigkeit dieser Retorte lassen sich jedoch nicht aufstellen, da dieselbe abhängig ist von der Beschaffenheit der Schwelkohle und der Intensität der Feuerung. Man wendet die Schwelkohle am besten in grubenfeuchtem Zustande und zwar in der Beschaffenheit an, daß sie, in der Hand geballt, einen zusammenhängenden Klumpen bildet. Kohle die lange auf der Halde gelegen hat, verliert an Teergehalt. In einigen Betrieben wird mit Dampfunterstützung geschwelt. Nachdem das hygroskopische Wasser der Kohle entwichen, was nach Verlauf der Hälfte der für den ganzen Schwelprozeß bestimmten Zeit der Fall zu sein pflegt, läßt man durch ein 3 *mm* starkes Rohr, welches an der oberen Seite der Retorte in der Nähe der anderen Öffnung einmündet, Dampf in dieselbe streichen und stellt ihn vor dem Räumen der Retorte wieder ab. Der Dampf bezweckt die Gase teils durch Umhüllung, teils durch schnelles Hinwegführen vor Überhitzung zu schützen.

Färben von Zeresin und Paraffin.

Das Färben von Zeresin, weniger von Paraffin, bezweckt solches in seinem äußeren Ansehen dem gelben Bienenwachs ähnlich zu machen und verwendet man nahezu ausschließlich gelbe Farbstoffe vegetabilischer Natur oder auch in jüngster Zeit Teerfarbstoffe, die sogenannten Sudanfarben, vermittels welcher man unter Anwendung ganz geringer Mengen schnell und auf einfachste Weise die gewünschte Färbung hervorbringen kann. An sonstigen Farbstoffen dienten früher ausschließlich und jetzt noch hie und da Orlean, Gummigutt und Kurkumawurzel-Pulver.

Die Färbung mit dem in Teigform in den Handel kommenden Orlean, von dem man 1—2% bedarf, geschieht

Digitized by Google

in der Weise, daß man Farbstoff und Zeresin über Wasser aufkocht, bis ein weißer Schaum anzeigt, daß sich der gesamte Farbstoff dem Zeresin mitgeteilt hat.

Gummigutt dient zur Erzielung einer hellen zitronengelben Färbung, ist jedoch im allgemeinen als Färbemittel zu teuer; das zu färbende Zeresin wird in einem Duplikatorkessel über etwas Wasser geschmolzen, hierauf kurze Zeit kochen gelassen und das mit Wasser eine Emulsion bildende Gummigutt hinzugesetzt. Der Kesselinhalt wird so lange im Sieden erhalten, bis der gesamte Farbstoff des Gummigutt sich im Zeresin gelöst hat, was durch einen sich bildenden grauweißen Schaum erkennbar ist. Hierauf läßt man einige Zeit absitzen und trennt das Zeresin von dem Bodensatz.

Bei der Verwendung von gemahlener Kurkuma wird das Zeresin in geräumigen Gefäßen auf 100° C erhitzt und 1—3% des Farbstoffes nach und nach unter Umrühren hinzugesetzt und durch kurze Zeit erhitzt. Der Farbstoff wird extrahiert und die schön gelb gefärbte Zeresinflüssigkeit nach einigem Absitzenlassen vom Bodensatz getrennt.

Sudanfarbstoffe werden einfach in dem geschmolzenen Zeresin gelöst, doch muß die Temperatur sehr nieder gehalten werden, ebenso wie bei allen fettlöslichen Teerfarbstoffen, vermittels welcher man dem Zeresin jede gewünschte Färbung geben kann. Spirituslösliche Teerfarbstoffe können zum Färben von Zeresin in der Weise verwendet werden, daß man Stearin in Spiritus unter Erwärmen löst, der Lösung eine konzentrierte alkoholische Lösung eines beliebigen Teerfarbstoffes zusetzt, gut umrührt, und dann das Stearin erkalten und fest werden läßt. Von diesem gefärbten Stearin werden dann dem geschmolzenen Zeresin die zur mehr oder weniger intensiven Färbung erforderlichen Mengen zugesetzt.

Bei den verwendeten Farbstoffen ist auch noch darauf zu sehen, daß dieselben der Leuchtkraft der Kerzen so wenig als möglich hindernd im Wege stehen, wenn sich auch trotz der geringen Mengen färbender Substanzen immerhin Beeinflussungen geltend machen. Schwarz gefärbtes Kerzenmaterial büßt vermöge der größeren Farbstoffmengen,

Digitized by Google

die die intensive Färbung erfordert, an Leuchtkraft ziemlich ein.

Ebenso muß beim Färben von Kerzen auch beachtet werden, daß die Farbstoffe, wenn verschiedenfarbige Kerzen zusammengepackt werden, sich aus dem Material nicht verflüchtigen, wie es beispielsweise bei dem schönen und zum Färben so geeigneten Sudan der Fall ist.

Färben von Kerzen aus Zeresin und Paraffin.

Das Färben von Kerzen und anderen Erzeugnissen aus Zeresin und Paraffin kann auf zwei verschiedene Arten geschehen, indem man entweder diese Materialien vor der Verarbeitung der ganzen Masse färbt, also die färbende Substanz diesen in geschmolzenem Zustande zusetzt, so daß beispielsweise die Kerze durch und durch farbig erscheint (Rosa-, blaßgrüne ꝛc. Paraffinkerzen) oder aber man überzieht den aus farblosem Material gefertigten Gegenstand nur mit einem farbigen dünnen Überzug. Zu diesem Zwecke wird derselbe in gefärbtes, geschmolzenes Paraffin getaucht und sofort wieder aus dem Bade herausgenommen, der Gegenstand ist dann außen farbig, der Kern aber weiß. Was die Wahl der Farben anbelangt, so sollen prinzipiell alle gesundheitsschädlichen Farben vermieden werden, da dieselben, mit der Flamme in Berührung gebracht, also beim Verbrennen, sich zersetzen und auch auf andere Gegenstände, z. B. Kinderspielwaren, angewendet, zum mindesten nicht der Gesundheit förderlich sind. So liefern z. B. mit Zinnober gefärbte Kerzen beim Verbrennen Quecksilberdämpfe, mit Bleiweiß gefärbte Bleidämpfe; in einzelnen Fällen hat man mit Grünspan oder anderen Arsenfarben gefärbte Kerzen angetroffen, welche Dämpfe von arseniger Säure entwickeln. Es ist allerdings, wenn man von den Teerfarbstoffen, welche schon an anderer Stelle erwähnt worden sind, absieht, schwer, andere Farben zu gebrauchen, da gerade die giftigsten Farben das meiste Feuer und die prächtigsten Töne, aufweisen, aber sie müssen im Interesse

Digitized by Google

der Gesundheit der Verbraucher vermieden werden. Unter die nicht schädlichen Färbemittel sind zu zählen: Kurkuma, Safran, Gelbholz, Querzitron für Gelb; Alkannawurzel, Krapp, Drachenblut für Rot, Indigokarmin für Blau, Indigokarmin und Kurkuma für Grün, Alkannawurzel und Indigokarmin für Violett usw. Unbedingt gesundheitsschädlich sind: Zinnober, Mennige, Chromrot, Chromgelb, Königsgelb, Zinkgelb, Schweinfurtergrün, Grünspan, überhaupt im allgemeinen alle Quecksilber-, Kupfer-, Blei- und Arsenfarben.

In den meisten Fällen dürften die vorstehend angeführten unschädlichen Farben genügen, um alle Nuancen durch entsprechendes Mischen herzustellen. So kann man durch Zusatz von Alkannawurzel zu Kurkuma alle Farbenabstufungen von Hellgelb bis zum dunkelsten Orange herstellen. Ein Zusatz von Indigokarmin zu Kurkuma ruft eine lebhafte grüne Färbung hervor, welche durch mehr oder weniger Vorherrschen des einen oder des anderen Färbemittels beliebig gelblich oder bläulich nuanciert werden kann.

Gelbe Färbung. Man kocht im Wasserbade 2 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin mit 0·150 Gewichtsteilen gemahlener Kurkuma eine halbe Stunde lang und seiht dann durch Leinwand. Oder 2 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin und 0·01 Gewichtsteile Safran; oder 2 Gewichtsteile Zeresin und 0·10 Gewichtsteile Querzitron.

Rote Färbung: Man verfährt in gleicher Weise mit

2 Gewichtsteilen Zeresin oder Paraffin und
0·2 » Alkannawurzel oder
0·1 » Saflor oder
0·13 » gemahlenem Drachenblut.

Blaue Färbung: Verfahren wie vorstehend.

3 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin und
0·1 » Indigokarmin.

Digitized by Google

Grüne Färbung: Ganz wie vorstehend:

3 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin,
0·2 » Alkannawurzel,
0·05 » Indigokarmin.

Violette Färbung:

2 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin,
0·1 » Alkannawurzel,
0·05 » Indigokarmin.

Braune Färbung: Man schmilzt

3 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin und trägt in die schmelzende Masse eine Lösung von

0·50 Gewichtsteilen Kasseler Braun,
0·20 » Pottasche in
1·80 » Wasser (durch Kochen hergestellt)

ein; das Sieden muß nach dem Hinzufügen des Färbemittels so lange fortgesetzt werden, bis alles Wasser verdampft ist.

Schwarze Färbung: Es werden

3 Gewichtsteile Zeresin oder Paraffin geschmolzen und sodann unter beständigem Umrühren

0·05 Gewichtsteile feinster Lampenruß hinzugesetzt.

Wenn es sich um ganz billige Erzeugnisse handelt, können auch Erdfarben, und zwar Ocker, Satinober, Umbraun, Engelrot, Rebenschwarz, Terra di Siena, grüne Erde usw. verwendet werden; man verflüssigt das Zeresin oder Paraffin, setzt die trockenen, feinst pulverisierten Farben unter Umrühren hinzu, nimmt das Gefäß vom Feuer und rührt so lange, bis die Masse zu erstarren beginnt.

Dr. E. Gräfe empfiehlt zum Färben von Kerzen aus Zeresin und Paraffin die nachgenannten Farbstoffe:

Schwarz: Nigrosin und Typopharschwarz.

Digitized by Google

Blau: Viktoriablau, Typophorblau.

Grün: Brillantgrün, Malachitgrün.

Gelb: Chinolingelb, Pikrinsäure.

Orange: Diamantorange.

Rot und Rosa: Erythrosin.
Rhodamin 6 G.
Rhodamin B.

Violett: Methylviolett, Kristallviolett.

Digitized by Google

Montanwachs.

Montanwachs, welches seit einigen Jahren in den Handel kommt, wird aus der sächsisch-thüringischen Schwelkohle nach dem an anderer Stelle beschriebenen Verfahren hergestellt und bildet im gereinigten Zustande eine weiße, hochschmelzende, an Wachs erinnernde Masse, welche Stearin und Paraffin weit übertrifft. Im allgemeinen ist über dieses neue Produkt noch wenig bekannt geworden und es sei gestattet, hier auf jene Mitteilungen zu greifen, welche E. v. Boyen in der »Zeitschrift für angewandte Chemie«, 1901, S. 1110, gemacht hat. Der Autor sagt: Bei meinen früheren Arbeiten über Braunkohlenprodukte interessierte mich besonders das Bitumen, welches nach der Untersuchung von Brückner und Wackenroder aus einer ganzen Reihe verschiedener Körper bestehen sollte. Da Pyropissit seinerzeit noch auf fast allen Fabriken der sächsisch-thüringischen Braunkohlenindustrie vorhanden war, so extrahierte ich denselben mit verschiedenen Lösungsmitteln und erhielt dabei stets als Extrakt das gleiche Produkt, wie es jetzt in großen Mengen in der Montanwachsfabrik Völpke, Provinz Sachsen, dargestellt wird und das Ausgangsmaterial für das dort erzeugte Montanwachs abgibt. Dieses Bitumen bildet eine ozokeritartige harte, geruchlose Masse, deren Schmelzpunkt zwischen 80 und 90·6° C liegt. Diese bei früheren Versuchen öfters beobachtete Differenz im Schmelzpunkt rührt nicht, wie anfänglich glaubwürdig erschien, von der Verschiedenheit der Kohle in den einzelnen Fundstätten her. Photogen oder Braunkohlenbenzin sowie Steinkohlenteeröle geben ein dunkler gefärbtes Bitumen von höherem Schmelzpunkt und stets

Digitized by Google

größerer Ausbeute an Extrakt, als Benzin, Äther oder Amylalkohol, doch wurde dieses Mehr durch die geringere Ausbeute an Montanwachs wieder ausgeglichen. v. Boyen stellte mit dem Bitumen umfangreiche Reinigungsversuche an mittels Chemikalien, die jedoch brauchbare Resultate nicht ergaben, selbst nach der Angabe von Brückner gelang es nicht, reine Körper daraus darzustellen. Wiederholtes Ausfällen aus Lösungsmitteln und Behandeln mit Tierkohle und anderen Entfärbungsmitteln liefert immer nur unkristallinische, gelbe oder gelbbraune Massen, die weder technischen noch wissenschaftlichen Wert besitzen. Salpetersäure und Chlor ergaben hellere bis gelbe Produkte, die jedoch Chlor- und Nitrokörper enthielten und wegen Geruch und mangelnder Kapillarisation als Kerzenmaterial unbrauchbar waren. Übermangansaures Kalium und Kaliumdichromat in saurer und alkalischer Lösung brachten elementare Umsetzungen hervor, ohne eine Reinigung des Bitumens zu bewirken. Konzentrierte oder rauchende Schwefelsäure verkohlte die Substanz, selbst wenn man als Schutzmittel Paraffin zusetzte. Bei der Behandlung mit mehr als 100% rauchender Säure und Entfärbungspulver erzielt man durch Benzinextraktion aus dem schwarzen, asphaltähnlichen Reaktionsprodukt fast weiße Montansäure, doch war die Ausbeute so gering, daß angesichts der Kostspieligkeit des Verfahrens ein darauf basierendes Fabrikationsverfahren unrentabel erschien. Bei der Destillation des Bitumens aus der Glasretorte erhielt v. Boyen eine talgähnliche, unkristallinische Masse von 55—60° C Schmelzpunkt. Wiederholte Destillationen erniedrigten den Schmelzpunkt immer mehr, so daß zuletzt hauptsächlich Öl und wenig Paraffin resultieren. In ein neues und glücklicheres Stadium kamen die Versuche, als v. Boyen in der Lage war, größere Mengen Bitumen darzustellen und mit Dampf zu destillieren. Hierbei zeigte sich, daß das Bitumen in eine wachsgelbe, ziemlich trockene, kristallinische Masse von über 70° C liegendem Schmelzpunkt übergeführt werden konnte, welche durch nochmalige Dampfdestillation sich nicht in

Digitized by Google

Paraffine und Öl zerlegte, sondern an Kristallisationsfähigkeit gewann. Durch wiederholtes Pressen des mit Benzin behandelten Bitumendestillates und darauffolgende Behandlung mit Entfärbungsmitteln wurde eine weiße Masse erhalten von über 70° C liegendem Schmelzpunkt und kristallinischer Beschaffenheit. Dieses Resultat war außerordentlich überraschend und bildete die Grundlage für eine neue Fabrikation, denn obwohl verschiedene Arbeiten über das Braunkohlenbitumen vorlagen, so war doch das harte und weiße Produkt von niemandem erhalten worden. Um sein Verfahren patentiert zu erhalten, mußte Boyen wiederholte Beanstandungen widerlegen und immer wieder darauf hinweisen, daß das Montanwachs kein Paraffin sei, sondern aus einer hochmolekularen Säure und einer durch Schwefelsäure leicht zerstörbaren Verbindung bestehe, welche Körper leicht voneinander zu trennen und deutlich zu charakterisieren seien.

Im Montanwachs finden sich die beiden erwähnten Körper in ungefähr gleichen Teilen. Der eine ist die Montansäure, welche Professor Karl Hell näher untersucht und deren Formel mit $C_{29}H_{50}O_2$ gefunden hat. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 83 und 84° C (Hell). Die Kali- und Natronsalze sind in heißem Wasser leicht löslich und scheiden sich bei starker Verdünnung mit Wasser gallertartig aus. In Alkohol sind die Salze etwas schwerer löslich; sie kristallisieren aus demselben in Nadeln. Die Säure selbst ist in Alkohol schwer löslich und kristallisiert in völligen Kristallgebilden. Sie löst sich leicht in heißem Alkohol und scheidet sich daraus in feinen Nadeln ab. Konzentrierte Schwefelsäure verkohlt die Säure, konzentrierte Schwefelsäure wirkt selbst bei längerem Kochen nicht merkbar ein. In geschmolzenem Zustande erkaltet, zeigt die Montansäure strahlig glänzende Textur, ähnlich wie das chinesische Wachs.

Der zweite Bestandteil des Montanwachses, wahrscheinlich ein Alkohol, mit dessen Untersuchung sich Professor Hell ebenfalls beschäftigte, wird durch Heißpressen mit Benzin oder ähnlichen Lösungsmitteln, mit denen er in Lösung

Digitized by Google

geht, von der Säure getrennt, während die hochschmelzende Montansäure in den Preßtüchern bleibt. Aus der Benzinlösung läßt man den Körper fraktionierend kristallisieren und sammelt die von 61—65° C schmelzenden Fraktionen. Dieselben werden mit gewöhnlichem Alkohol und Natronlauge behandelt, um die letzten Reste der Säure in Lösung zu bringen. Der Kohlenwasserstoff scheidet sich nach Zusatz von Wasser gut ab und erstarrt zu einem durchsichtigen Kuchen, der dann in gleicher Weise nochmals gereinigt und wiederholt aus Benzin umkristallisiert wird. Sein Verhalten gegen Lösungsmittel ist ähnlich wie das der Montansäure. Er löst sich leicht in Benzin, schwerer in Alkohol. Durch starke Schwefelsäure wird er bei erhöhter Temperatur noch leichter als die Montansäure zerstört. Salpetersäure oxydiert ihn nach längerem Kochen auf dem Wasserbade zu niedrig schmelzender Fettsäure, die noch nicht näher untersucht worden ist. Die Formel des Körpers ist noch nicht bestimmt worden, sie dürfte zur Kenntnis des Braunkohlenbitumens wesentlich beitragen. Doch kann man wohl schon jetzt mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß das Bitumen der nichtkristallinische Ester der Montansäure, also ein Wachs ist, welches durch die Dampfdestillation zerlegt wird. Das Bitumen ist durchaus unkristallinisch, während seine Komponenten leicht kristallisieren. Daß durch Behandlung mit großen Mengen starker Schwefelsäure direkt Montansäure erhalten wird, beweist noch nicht das Vorhandensein derselben als freie Säure in Bitumen, denn die Schwefelsäure kann hier wie bei den meisten hochmolekularen Fettsäureestern eine ähnliche Spaltung wie der überhitzte Dampf bewirken.

Für die wissenschaftliche Forschung ist jedenfalls die Tatsache von Bedeutung, daß aus dem Bitumen durch die Dampfdestillation immer nur diese beiden Körper erhalten werden. Daß dabei Mineralöle entstehen, ist unwesentlich, da dieselben nur von sekundärer Zersetzung herrühren und ihre Menge durch gut geleitete Destillation auf ein Minimum zu beschränken ist. Auch daß in diesen Ölen sehr

Digitized by Google

geringe Mengen von niedrig schmelzenden Fettsäuren enthalten sind, wie solche im Großbetriebe vorkommen, vermag an dieser Tatsache nichts zu ändern, nachdem v. Boyen bereits nachgewiesen hat, daß durch Oxydation des Montanwachses mit Salpetersäure eine niedrig schmelzende Fettsäure gebildet wird, welcher Vorgang sich ebenso gut im Großbetrieb durch den Luftsauerstoff vollziehen kann.

In praktischer Beziehung hat das Montanwachs einen neuen Industriezweig geschaffen, der allem Anscheine nach bedeutend zu werden verspricht und der sein Entstehen besonders dem weitschauenden Blicke und der rastlosen Tatkraft Ernst Schliemanns zu verdanken hat.

Verfahren zur Herstellung von Montanwachs von Edgar v. Boyen in Hamburg.

Das allgemein übliche Verfahren des Schwelens von stark bituminöser Braunkohle liefert Braunkohlenteer, welcher zur Gewinnung von Paraffin und Mineralölen dient. Die Gewinnung des Braunkohlenteeres geschieht in Schwelöfen, in welchen die Kohle durch Erhitzen einem Destillationsprozeß unterzogen wird, bei welchem die destillierbaren Produkte als Braunkohlenteer übergehen und in Kondensationsvorrichtungen verdichtet werden. Der Teer besteht hauptsächlich aus flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen, beziehungsweise aus Paraffin und Ölen, hat eine gelblichbraune oder schwarze Färbung, einen Schmelzpunkt von etwa 33° C und besitzt einen charakteristischen Geruch infolge seines Gehaltes an aromatischen Säuren und basischen Körpern. Die Verarbeitung des Teers geschieht durch wiederholtes Destillieren aus Destillationsblasen, wobei derselbe in mehrere Mineralfraktionen zerlegt wird, welche mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt werden. Aus den am höchsten siedenden Anteilen kristallisiert Paraffin aus, welches durch mehrfaches Abpressen mit benzinartigen Ölen gereinigt und mit Entfärbungspulvern geschönt wird. Das Paraffin beträgt etwa 13%

Digitized by Google

vom Braunkohlenteer. Die Mineralfraktionen, sowie die Preßöle des Paraffins werden nach spezifischem Gewicht und Färbung getrennt und finden die leichtesten als Benzin, die schwersten als Schmieröle, die mittleren als Gasöle Verwendung. Das gesamte Mineralöl beträgt bis zu 70% vom Braunkohlenteer, Phenole und pyridinartige Körper, welche durch Schwefelsäure und Natronlauge entfernt und durch Destillation wieder gewonnen werden, betragen ungefähr 8% vom Teer. Der Rest besteht aus Gasen und Retortenkohle. Bei diesem Verarbeitungsverfahren des Braunkohlenteers ist das Paraffin die wertvollste Substanz, es macht jedoch nur den kleinsten Teil darin aus, abgesehen davon, daß das Angebot von Paraffin dermalen ein großes zu billigen Preisen ist. Der größte Teil des Teeres besteht aus Destillaten, welche kaum $^1/_2$% Paraffin enthalten. Aus diesen Gründen ist das allgemein übliche Schwelverfahren unrentabel geworden. Die im nachfolgenden beschriebene Fabrikation eines neuen Produktes, des Montanwachses, liefert aus der Schwelkohle ein wertvolles Produkt in größerer Ausbeute. Hierbei werden durch das Extraktions- oder durch das Dampfschwelverfahren 7—10% Bitumen erhalten. Dieses gibt nach dem im weiteren beschriebenen Verfahren zirka 30% Montanwachs, welches seiner Härte und des hohen Schmelzpunktes wegen einen höheren Preis als das Paraffin erzielen dürfte. Mineralöl tritt hierbei nur als Nebenprodukt auf und beträgt zirka 10% vom Bitumen. Die übrigen 40% bestehen aus wertlosen Gasen und Retortenkohle.

Die Herstellung des zur Montanwachsfabrikation dienenden Bitumens geschieht: 1. Nach dem Dampfschwelverfahren. Grubenfeuchte Braunkohle, sogenannte Schwelkohle, wird in Schwelzylindern mittels auf 250° C überhitzten Wasserdampfes und mäßiger Feuerung bis zur Verkohlung geschwelt. Das auf diese Weise erhaltene Destillat, welches sich vom gewöhnlichen Braunkohlenteer durch höheren, über 70° C liegenden Schmelzpunkt unterscheidet, bildet das Ausgangsmaterial zur Darstellung des

Digitized by Google

Montanwachses. 2. Nach dem Extraktionsverfahren. Getrocknete Braunkohle wird mit Benzin, Solaröl und ähnlichen Lösungsmitteln extrahiert. Der Extrakt ist braun bis schwarz, glänzend, hart und spröde, geruchlos und schmilzt bei 85° C. Er wird in gleicher Weise wie das nach dem Dampfschwelverfahren erhaltene Destillat zur Darstellung des Montanwachses verwendet.

Das nach 1 und 2 erhaltene Braunkohlenbitumen wird in einer Destillationsblase geschmolzen und über 100° C erhitzt. Durch Hindurchleiten von auf 230° C erhitztem Wasserdampf und nachfolgende mehrfache Dampfdestillationen wird das Bitumen in eine wachsgelbe, kristallinische Substanz von hohem Schmelzpunkt, in das Montanwachs, umgewandelt, welches sich durch Lösen in Lösungsmitteln und nachfolgende Behandlung mit Entfärbungspulvern reinigen läßt. Das gereinigte Montanwachs stellt eine weiße, harte, bei 70° C oder höher schmelzende Masse dar, welche zum Unterschiede von Paraffin durch Alkalien leicht verseift, durch konzentrierte Schwefelsäure vollständig verkohlt wird. Es besteht aus zwei verschiedenen, deutlich charakterisierten Körpern, nämlich einer Säure und einem ungesättigten Kohlenwasserstoff. Die Trennung beider Körper geschieht durch alkalische Verseifung in alkoholischer Lösung, wobei die Säure ein wasserlösliches, aus Alkohol kristallisierbares Kalisalz bildet, während sich der in Alkohol und Wasser unlösliche Kohlenwasserstoff abscheidet. Die durch Fällung mit Schwefelsäure oder anderen Mineralsäuren und dem Kalisalz erhaltene Montansäure schmilzt nach wiederholtem Umkristallisieren aus organischen Lösungsmitteln unverändert bei 80° C, löst sich in Benzin, Benzol, Eisessig, Äther und Alkohol, erstarrt nach dem Schmelzen strahlig-kristallinisch und hat ein spezifisches Gewicht von 1·013. Die Kalium- und Natriumsalze sind in Wasser leicht löslich und geben bei weiterer Verdünnung Seifengallerte. In Alkohol sind sie schwer löslich, kristallisieren daraus in verfilzten Nadeln. Der zweite Körper des Montanwachses, ein ungesättigter Kohlenwasserstoff, ist leicht löslich in

Digitized by Google

Benzin und Benzol, schwer in Eisessig, Alkohol und Äther und kristallisiert aus Benzin in glänzenden weißen Schüppchen, schmilzt bei 60° C. Durch konzentrierte Schwefelsäure wird er zum Unterschied von Paraffin vollständig verkohlt. Beide Körper bilden ein wertvolles Kerzenmaterial.

Verfahren zur Herstellung von Montanwachs der Montanwachsfabrik G. m. b. H. in Hamburg.

In dem Hauptpatent Nr. 101.373 ist ein Verfahren beschrieben, um aus dem Bitumen der Braunkohle (Schwelkohle) ein aus einer Säure und einem ungesättigten Kohlenwasserstoff bestehende Wachsart, Montanwachs genannt, herzustellen, und zwar geschieht dies durch Einwirkung von stark überhitztem Wasserdampf auf das Bitumen mit nachfolgender wiederholter Destillation unter Verwendung von Dampf. Der Hauptwert des erzielten Produktes liegt in dem Gehalte an der hochschmelzenden Montansäure. Nach dem vorangehend angeführten Verfahren des Hauptpatentes wird jedoch nicht das Maximum dieses wertvollen Bestandteiles aus dem Rohmaterial erhalten, indem durch die Behandlung mit überhitztem Wasserdampf bei Atmosphärendruck eine teilweise Zersetzung der Montansäure in einen paraffinähnlichen Körper und Mineralöle eintritt und dadurch das erhaltene Endprodukt um den äquivalenten Teil an Montansäure kommen wird. Dieser Übelstand drückt demnach die Ausbeute an erstklassigem Montanwachs herab und der Schmelzpunkt des so erhaltenen Wachses ist demgemäß um ein erhebliches niedriger, als dies bei Gegenwart einer reichlicheren Menge von Montansäure der Fall wäre. Die vorliegende Erfindung bezweckt die Beseitigung dieses Übelstandes, d. h. also die Erhöhung des Montansäuregehaltes im Endprodukte. Es war naheliegend, die in der chemischen Industrie so vielfach mit großen Vorteilen verwendete Dampfdestillation bei vermindertem Druck, welche bei der Gewinnung oder der Raffinierung leicht zersetzbarer Substanzen gebräuchlich ist, zur Beseitigung

Digitized by Google

der obenerwähnten Übelstände heranzuziehen. Die bezüglichen Versuche haben auch tatsächlich die Voraussetzungen im vollen Umfange bestätigt. Zu diesem Zwecke wird nunmehr das Bitumen nicht, wie im Hauptpatent angegeben, einer wiederholten Behandlung mit überhitzten Wasserdämpfen bei Atmosphärendruck ausgesetzt, sondern einer Destillation mit überhitztem Wasserdampf in luftverdünntem Raum unterworfen, indem man die Operation im Vakuumapparat vornimmt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß das Montanwachs bei einem Druck von nur 10 *mm* Quecksilbersäule völlig unzersetzt überdestilliert. Zur Ausführung des Verfahrens wird zunächst gemäß den Angaben des Hauptpatentes 1. das Bitumen aus den Schwelbraunkohlen dargestellt. Man unterzieht hierauf das derart gewonnene Wachsrohmaterial einer nur einmaligen Destillation mit überhitztem Dampf im Vakuum. Das so gewonnene Produkt zeichnet sich gegenüber den Erzeugnissen des älteren Verfahrens, wie bereits erwähnt, durch einen bedeutend höheren Gehalt an Montansäure und zugleich durch eine erheblich hellere Färbung aus und erhält hierdurch eine wesentliche Steigerung seines Handelswertes. An Stelle des überhitzten Wasserdampfes kann man auch indifferente Gase, wie z. B. Wasserstoff, Kohlensäure usw. anwenden. Hierdurch erfährt das Verfahren eine Ausdehnung auf diejenigen Fälle, in welchen eines oder das andere dieser Gase unter vorteilhaften Bedingungen, wie z. B. als Nebenprodukt, erhältlich ist. Die vorliegende Verbesserung ermöglicht demnach die Darstellung eines höher bewerteten Montanwachses mit Hilfe eines weniger umständlichen Prozesses und zu verhältnismäßig geringeren Erzeugungskosten und bedeutet demnach in der Erzeugung von Montanwachs einen erheblichen Fortschritt.

Verfahren zur Gewinnung wachsartiger Produkte aus Schwelbraunkohle von Dr. E. Meyer.

Das Verfahren bezieht sich auf die Gewinnung von Bitumen und Preßbrikettes aus den sächsisch-thüringischen

Digitized by Google

Braunkohlen, welche wachsartige Produkte von hohem Schmelzpunkt enthalten, die höher verwertbar sind, als die aus dem Schwelteer gewonnenen Paraffine und Ölsorten. Dieses Bitumen ist (D. R. P. Nr. 99.566) in Benzin löslich, sobald das Wasser aus der Braunkohle entfernt ist. Diejenigen Kohlen, welche jetzt bei der Destillation viel und wertvollen Teer geben, enthalten große Mengen Wasser, bis zur Hälfte ihres Gewichtes. Um das kostspielige Trocknen mittels künstlicher Wärme zu vermeiden, kann man ein Alkohol-Benzingemisch anwenden, so daß der Alkohol das Wasser, das Benzin das Bitumen usw. aufnimmt und so dem Alkohol den Weg bahnt und umgekehrt. Dieses Verfahren läßt sich deshalb mit Vorteil gebrauchen, weil die Verwendung des Alkohols und Benzins aus dem nach der Behandlung resultierenden, allerdings vielfach weichen Gemisches erheblich leichter und daher billiger ist, als die Entfernung des Wassers aus dem Holz oder der Kohle durch Verdunstung, welche außerdem noch erhebliche Mängel (schädliche Beeinflussung des Holzes) zeigt. Da die Braunkohle aber, wie schon angegeben, vielfach eine große Menge Wasser enthält, so behandelt man dieselbe nach vorliegendem Verfahren zunächst, gewissermaßen um eine Vorentwässerung vorzunehmen, mit Alkohol und wenn dieser 69 Tralles zeigt, läßt man das Alkohol-Benzingemisch einwirken. Man kann jedoch die Behandlung mit Alkohol auch weiter fortsetzen und das Benzin für sich zugeben; alsdann bildet sich das Gemisch in der Braunkohle selbst und wirkt wie das vorgängig bereitete. Das Bitumen der Braunkohle wird durch das Gemisch extrahiert. In der zuerst ablaufenden Flüssigkeit ist nur wenig Bitumen, und zwar in Flocken vorhanden, da hier noch der durch Wasser verdünnte Alkohol überwiegt, durch welchen das Bitumen ausgeschieden wird; die spätere enthält das Bitumen in größeren Mengen gelöst. Es ist vorteilhaft, diese Flüssigkeiten getrennt zu bearbeiten, da die zuletzt gewonnenen Bitumenlösungen wasserfrei sind und in der Blase mehr Teer geben, während die zuerst abgelaufenen Flüssigkeiten

Digitized by Google

das darin in geringen Mengen enthaltene Bitumen sehr bald nach Austreibung des Benzins, beziehungsweise des Alkohols als schwimmende Flocken abscheiden. Letztere sind deshalb, nachdem aus der Blase sämtliche Alkohol- und Benzindämpfe durch Destillation entfernt sind, sehr leicht mechanisch zu gewinnen. In der Blase bleibt das sämtliche Wasser der Braunkohle zurück, da aus den Dämpfen beim Durchgange der Kolonnen alles Wasser sich trennt und zurückfließt, während Alkohol und Benzin konzentriert wiedergewonnen werden können. Die Umwandlung des Bitumens in reine Produkte geschieht nach den bei der Darstellung von paraffin- und erdwachsähnlichen Produkten üblichen Methoden. Bei der Form der Extraktionsgefäße ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß nach vollendeter Extraktion des Bitumens aus der Braunkohle eine Erwärmung der letzteren möglich ist, um die nach dem Abdrücken der Benzinlösung darin zurückbleibenden Anteile als Destillat zu gewinnen und ferner eine mechanische Entleerung der warmen Braunkohle zur Ausführung kommen kann. Die Braunkohle ist nach der Extraktion und nach der Befreiung von Benzin in dem erwärmten Zustande sehr geeignet, auf billige Weise auf harte, wasserfreie Heizbrikettes übergeführt zu werden und erfordert für diesen Zweck nur eine geringe Vorwärmung. Die Braunkohlenrückstände werden dadurch als ein viel wertvolleres Heizmaterial verwendet, als der Rückstand der Teerschwelerei als Grudekoks. Diesen Braunkohlen kann ein höherer Heizwert und eine bessere Preßfähigkeit verliehen werden durch Zusatz eines dicken Abfallproduktes der Teer- oder Petroleumindustrie, die in heißem Zustande, oder auch in Benzin gelöst werden. Diese pechartigen Zusätze durchziehen während des Austreibens des Benzin-Alkoholgemisches gleichmäßig die Braunkohle und erhöhen den Wert der Briketts. Durch die Anwendung des Benzin-Alkoholgemisches wird das Bitumen, wie auch der Heizstoff des Rückstandes besser und vollkommener gewonnen, als beim Schwelverfahren, während die Kosten der geringen, bei der Wiedergewinnung nicht ganz

Digitized by Google

zu vermeidenden Verluste bei Benzin und Alkohol den anderen Ersparnissen gegenüber nicht in Betracht kommen.

Diatomeenwachs.

Mit dem Namen Diatomeenwachs wird ein wachsartiges Produkt bezeichnet, welches man durch Extrahieren von Diatomeen mit Toluol und nachfolgendes Entfernen des in der Masse enthaltenen Schwefels gewinnen kann. Diatomeen sind die in großen Massen vorkommenden Kieselpanzer mikroskopischer Tierchen und verwandter Pflanzentiere, welche man in jüngster Zeit, anlehnend an die Engler-Höfersche Theorie der Erdölbildung und unter deren Mitwirkung bei der Entstehung einzelner Erdölvorkommen als Faktoren derselben ansieht. Es ist nicht Aufgabe dieses Buches in diese Theorie der Erdölbildung näher einzugehen und soll hier nur eingehend das Diatomeenwachs nach den Ausführungen von G. Krämer und A. Spilker (Berliner Chemische Gesellschaft 1899) besprochen werden, welches vielleicht berufen ist, noch eine große Rolle zu spielen, wenn es gelingt, eine rationelle Aufarbeitungsmethode für die Diatomeen zu finden.

Aus 700 *g* Trockensubstanz des Franzensbader Moores wurden 30 *g* Diatomeenwachs gewonnen und es wurde berechnet, daß sich aus dem Diatomeenlager im ausgelassenen See bei Ludwigshof in der Uckermark etwa 2 Millionen Zentner Wachs gewinnen ließen. Der genannte See hat eine 0·3 *m* starke Torfdecke und darunter eine bräunliche Masse, den sogenannten »Seeschlick« in einer durchschnittlichen Stärke von etwa 7 *m*. Der Schlick dient zur Zeit wegen seines hohen Stickstoffgehaltes (3%) zu Düngezwecken und sollte vermöge desselben im großen Maßstabe auf Ammoniak verarbeitet werden.

Die Masse, welche in dem genannten See ein Fläche von 900 *ha* bedeckt, enthält nun nach Krämers Befund 80—90% Wasser und Ammoniak, ferner hauptsächlich verschiedene Bazillariazeenformen, daneben Desmitiaceen und

Digitized by Google

Teile höher organisierter Pflanzen. Die vom Wasser auf Tonplatten befreite Masse gibt 50% Asche, zu 76% aus Kieselsäure bestehend, daneben Tonerde, Eisenoxyd, 7·6% Kalzium enthaltend. Die getrocknete Bazillariazeenmasse gibt an Benzol eine gelbe bis dunkelbraune Wachssubstanz ab. Diese läßt sich durch Umkristallisieren aus Alkohol in ein gelblich weißes, bei 70° C schmelzendes Wachs und eine paraffinschmierenartige Masse trennen. Der getrocknete Seeschlick gibt an Salzsäure 50% lösliche Stoffe (darunter größere Mengen reduzierender Kohlehydrate und organischer Säuren) ab. Der ungelöste Teil gibt, mit Toluol extrahiert 3·6% Wachs, das etwa 1% Schwefel enthält, 2·42% Asche, außerdem reichliche Mengen Sauerstoff, enthält also auch wahrscheinlich Ester. Der Gehalt an Kohlenstoff ist 73·5%, an Wasserstoff 11·2%. Beim Erwärmen auf 250° C geben 20 g Wachs aus Franzensbader Moor, das im Gegensatz zum Ludwigshofer Schlick erhebliche Mengen freien Wasserstoff enthält, 1 *l* Gas, das etwa 10% Schwefelwasserstoff neben Kohlensäure und Kohlenoxyd enthält. Beim weiteren Destillieren gehen bei 300° C neben 1·6 *g* Wasser, 11 *g* Öl über, aus welchem mittels Umkristallisieren aus Alkohol eine kristallinische, zwischen 51° C und 60° C schmelzende Substanz (C = 84, H = 14 3%) gewonnen wurde.

Die zum Vergleich untersuchten natürlichen Erdwachse aus Galizien zeigten alle das gleiche chemische Verhalten; aus allen, ganz gleich ob sie niedrig oder hoch schmolzen, wurde in Mengen bis zu 80% das Beilsteinsche Leken (Schmelzpunkt 79° C) erhalten. Nur aus sogenanntem Marmorwachs kann ein auch schon anderweitig gewonnener Körper (98° C Schmelzpunkt) hergestellt werden, der noch harzige, verseifbare und durch konzentrierte Schwefelsäure zerstörbare, sauerstoffhaltige Substanzen in erheblich wechselnder Menge enthält. Der Schwefelgehalt des ausgeschmolzenen Erdwachses betrug 0·15%, bei der Destillation wurde Wasser nicht abgeschieden; das gebildete Gas war nahezu frei von Kohlenoxyd und Kohlensäure, enthielt aber kleine

Digitized by Google

Mengen Schwefelwasserstoff. Das Erdwachs enthält somit im Gegensatz zum Diatomeenwachs keine erhebliche Menge Sauerstoff. Diesen Befunden entsprechend, werden vom Erdwachs nur geringfügige Mengen, vom Diatomeenwachs bis zu 90% durch alkoholisches Kali verseift.

Wird Diatomeenwachs wiederholt in stumpfwinkelig gebogenen, zugeschmolzene Glasröhren unter Druck destilliert, so erhält man neben Gasen (Kohlenoxyd, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff) flüssige, von festem Paraffin fast freie Kohlenwasserstoffe, die, abgesehen von ihrem Gehalt an ungesättigten Verbindungen, durchaus Erdölcharakter zeigen. In dem Destillat finden sich stets, im Gegensatz zum Druckdestillat aus Erdwachs, kleine Wassertröpfchen. Auch gab Erdwachs naturgemäß bei der Druckdestillation außer geringen Mengen Schwefelwasserstoff nicht die genannten Gase (Kohlenoxyd und Kohlensäure). Die Fraktionen des leichtflüssigen ersten Druckdestillates von Erdwachs hatten spezifische Gewichte von 0·69° C (Siedegrenze 70° C) bis 0·72° C (Siedegrenze 290° C). Die dritte Fraktion (bis 290° C siedend) entfärbte, wie die entsprechende aus Diatomeenwachs, nur 3·6% Brom und gab nach dem Auswaschen mit konzentrierter rauchender Schwefelsäure ein dem Erdöl von Tegernsee gleich zusammengesetztes Produkt. Verschiedene Erdwachssorten (je 500 *g*) gaben dagegen 900—332 *g* leichtes Destillat, das bei 50—60% Petroleumfraktionen enthält. Durch konzentrierte und rauchende Schwefelsäure wurden 13—17% ungesättigte Kohlenwasserstoffe entfernt. Das so erhaltene Raffinat enthielt 84·4% Kohlenstoff mit 15·4% Wasserstoff, fast genau so viel, wie das Petroleum des Tegernsee-Erdöls.

Karnaubawachs und Japanwachs verhielten sich ganz analog dem Diatomeenwachs; die aus ihnen gewonnenen Petroleumsorten hatten dieselbe Zusammensetzung, wie sie oben für das Petroleum von Tegernsee angegeben sind. Krämer und Spilker nehmen an, daß das dem Diatomeenwachs wegen seines oft beobachteten Gehaltes an verseifbaren Körpern und an Schwefel nahestehende Erdwachs

Digitized by Google

aus ersterem, eventuell durch Einwirkung von kohlensaurem Ammonium entstanden sei. Es gelang ihnen aber nicht, den experimentellen Nachweis hierfür zu erbringen (Chemische Revue. 1900) und sie stellen mit Recht das Diatomeenwachs zunächst den tierischen und pflanzlichen Wachsarten an die Seite.

Das Erdöl ist nach ihrer Ansicht aus dem Erdwachs, beziehungsweise dem Diatomeenwachs entstanden. Das Deckgebirge des Erdwachses in Galizien hat in der Zusammensetzung viel Ähnlichkeit mit derjenigen der Kieselpanzer der Diatomeenschlicke, es enthält 49—62% Kieselsäure, 20% Tonerde, 8% Kalk und 6% Kohlensäure. Der Bohrschlamm in Tegernsee enthält je nach der Tiefe 15—33% Kieselsäure, 6—17% Tonerde usw. Je größer die Tiefe, um so geringer ist der Kieselsäuregehalt, jedenfalls lassen sich die anorganischen Bestandteile des Seeschlicks noch in den tiefsten Schichten des durchgesunkenen Deckgebirges nachweisen, dagegen wurden unverletzte Kieselpanzer nicht mehr gefunden. Wahrscheinlich sind letztere, wie angenommen wird, unter den Druckeinwirkungen im Laufe der geologischen Zeitperioden zerstört worden. Auch dürfte die Wirkung des Wassers und des kohlensauren Ammoniums, das aus der Pflanzensubstanz entstanden ist, in den ungeheueren Zeiträumen zerstörend auf die Substanzen gewirkt haben. Die Verfasser sind der Ansicht, daß die am meisten verbreiteten paraffinreichen Öle (Pennsylvanien, Galizien 2c.) bei geringem oder ohne Druck und bei niedriger Temperatur entstanden sind. Starker Druck, vielleicht mit Überhitzung verbunden, bewirkt das Entstehen paraffinarmer Öle (Baku, Ohio), wobei der stets vorhandene Schwefel flüchtige Schwefelverbindungen erzeugte. Die dritte Klasse der Erdöle (Rumänien, Elsaß 2c.), deren Charakteristikum der hohe Aspaltgehalt ist, sollen nach Ansicht der Verfasser durch verstärkte Wirkung des Schwefels, verbunden mit derjenigen des Luftsauerstoffes entstehen. Da nun in den Druckdestillaten immer erhebliche Mengen Brom entfärbender Kohlenwasserstoffe enthalten sind, diese aber in den Erdölen

Digitized by Google

nur in verschwindender Menge vorkommen, so nehmen die Referenten in Übereinstimmung mit den experimentell bewiesenen Ansichten Englers über die Selbstpolymerisation von Petroleum an, daß sich die unter Druckeinwirkung entstandenen Erdöle im Laufe der Zeit polymerisiert haben und dadurch in die hochsiedenden viskosen Bestandteile übergegangen sind. Auch durch Druckdestillation von Kolophonium haben die Referenten ein reines Kohlenwasserstofföl (89% Kohlenstoff, 10·9%) Wasserstoff erhalten, das theoretisch 1 Mol. Abietinsäure abzüglich 1 Mol. Kohlensäure und 1 Mol. Wasser darstellt und sehr hohe Viskosität zeigt. Als geologisches Hauptmoment für ihre Theorie der Erdölbildung führen die Referenten an, daß die Diatomeen und verwandte Pflanzentiere in ungeheuren Mengen an so vielen Stellen des Erdballes beobachtet worden sind. Wenn man auch, anlehnend an die Engler-Höfersche Theorie, die Mitwirkung von Meerestierleichen (Fischen, Mollusken usw.) bei der Entstehung einzelner Erdölvorkommen annehmen könne, so sei doch die Ansammlung so ungeheurer tierischer Fettmengen, wie sie für das Erdöl im Kaukasus, Alleghanygebirge oder in den Karpathen in Betracht kommen, nicht gut denkbar. Bei den Diatomeen komme noch für ihre Massenentwicklung die erstaunlich schnelle Fortpflanzung in Betracht. Liefert doch der See von Ludwigshof allein 63 Millionen Tonnen Seeschlick mit 6·3 Millionen Trockensubstanz und hierin 3·6% Wachs. Die Verfasser wiesen darauf hin, daß auch Stahl die Stichhältigkeit der Engler-Höferschen Theorie für das Erdölvorkommen in den Kalmücken- und Kirgisensteppen nicht für ausreichend erklärt; nach Stahl hätten dort nicht tierische Fettreste, sondern die Verwesungsprodukte anderer organischer Lebewesen (Diatomeen 2c.) die Erdölbildung veranlaßt. — Dabei kannte Stahl anscheinend noch nicht das Diatomeenwachs.

Mofettiwachs.

Unter dem Namen Mofettiwachs wurde von Töllner (Bremen) ein billiger Ersatz des Bienenwachses, des Zere-

Digitized by Google

sins und ähnlicher Produkte in den Handel gebracht, über dessen Abstammung nähere Angaben nicht gemacht werden. Es ist aber wohl anzunehmen, daß es ein Kunstprodukt ist und dem Paraffin oder auch dem Montanwachs ziemlich nahe steht. Nach Töllners Angaben erwies sich das Produkt für die meisten Verwendungsarten als durchaus brauchbar, jedoch konnte es nur in kleinen Mengen beschafft werden, so daß an eine allgemeine Verwendung nicht zu denken war, während jetzt Vorkehrungen getroffen sein sollen, das Produkt in beliebig großen Mengen liefern zu können.

Mofettiwachs ist eine weiße oder gelbe, wachsähnliche, sich fettig anfühlende jedoch nicht abfettende Substanz; es ist in Wasser und Alkohol unlöslich, dagegen löslich in Äther, Amylalkohol, Benzol, Petroleumäther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Ölen. Mit Wachs, Talg, Harz usw. läßt es sich zu gleichmäßigem Gemische zusammenschmelzen. Geschmolzen und mit Terpentinöl oder dessen Surrogaten, mit Kohlenwasserstoffen gemischt, liefert es eine vorzügliche und billige Bohnermasse, welche sich leicht verstreichen und verarbeiten läßt und einen hohen und dauerhaften Glanz erteilt. Wird eine derartige Masse mit fettlöslichem schwarzen Teerfarbstoff und Lampenruß versetzt, so erhält man eine vorzügliche, das Leder konservierende Wichse. Geschmolzen und mit flüssigem Paraffin vermischt, gewinnt man eine recht brauchbare, billige Vaseline, welche vollständig homogen und im Äußeren der amerikanischen Vaseline ähnlich ist. Für einige Zwecke, z. B. Wachsen des Zwirnes, ist das Mofettiwachs reichlich hart; um es weicher zu machen oder auch klebiger zu gestalten, genügt ein Zusatz von 10% Wollfett. Zu Kerzen verwendet, brennt Mofettiwachs mit ruhiger heller Flamme. Genaue und allgemein gültige Vorschriften über die Anwendung des Mofettiwachses lassen sich noch nicht geben, doch ist die Handhabung des Körpers eine so einfache, daß entsprechende Vorschriften mit Leichtigkeit ausgearbeitet werden können.

Digitized by Google

Verschiedene Vorrichtungen.

Extraktionsapparate.

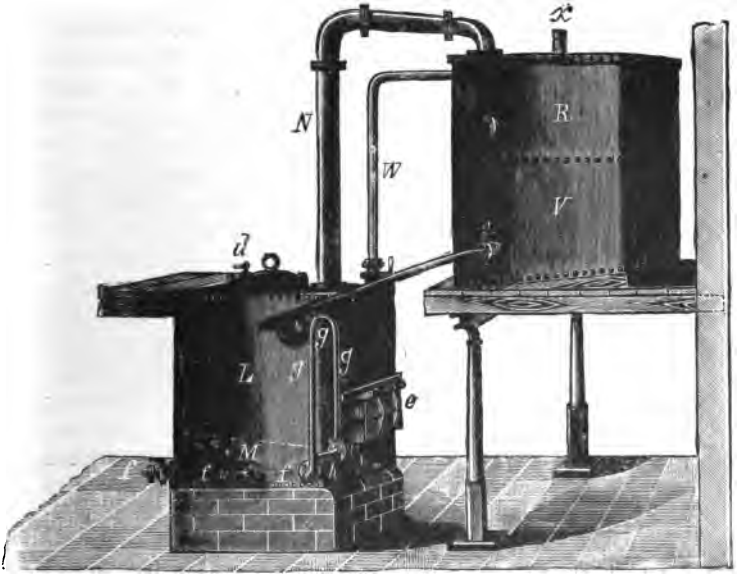
Es kann natürlich nicht Aufgabe dieses Buches sein, alle bekannten Extraktionsapparate vorzuführen, um so mehr als ja bei allen Konstruktionen das Prinzip obwaltet, eine Substanz mittels eines flüchtigen Lösungsmittels zu lösen, sie also in einem mehr oder weniger reinen Zustande zu gewinnen und das Lösungsmittel gleichzeitig aus der Substanz wieder zu entfernen und zu verdichten, so daß es mit verhältnismäßig geringen Verlusten immer wieder zu neuen Extraktionen gebraucht werden kann. In großen Betrieben werden gewöhnlich mehrere dieser Apparate zu sogenannten Batterien vereinigt, welche ein ununterbrochenes Arbeiten gestatten. Hier sollen die Extraktionsapparate von J. G. Lindner & Merz, sowie der Batterieapparat von Seifert besprochen werden.

Universal-Extraktor von J. G. Lindner & Merz in Brünn (Fig. 15). In dem am Boden mit Dampfschlange f versehenen Gefäße M befindet sich der Behälter L, der durch Mannloch d mit dem zu extrahierenden Material beschickt wird. Aus dem mit dem Kühler K kombinierten Reservoir V läßt man das Lösungsmittel einfließen, welches als Extraktlösung durch das Heberrohr g g g nach M gezogen wird, sobald sein Niveau die Höhe g überschritten hat. In M dampft die Lösung ab, die Dämpfe gehen an den Wandungen des Behälters L aufwärts, erwärmen dessen Inhalt und gelangen in den Rückflußkühler N, wo sie kondensiert werden. Die noch warme Flüssigkeit fällt nach L zurück, um, sobald die Höhe von g erreicht ist, wieder nach M überzutreten. Diesen automatisch sich vollziehenden Kreislauf unterbricht man erst dann, wenn eine bei h gezogene Probe die Beendigung der Extraktion anzeigt. Das Kühlwasser von N wird abgestellt, die Dämpfe der aus L nach M laufenden Lösung gelangen nach dem Kühler K, um sich als Flüssigkeit im Reservoir V anzusammeln und die letzten Anteile des Lösungsmittels werden

Digitized by Google

aus der Masse sowohl, als auch aus dem Rückstande durch Einwirkung direkten Wasserdampfes abgetrieben. Der Extrakt wird durch n abgelassen und der Extraktor h bei l entleert. Der beschriebene Apparat ermöglicht nicht nur die eben beschriebene intermittierende, sondern auch eine kontinuier-

Fig. 15.



Universal-Extraktor von J. G. Lindner & Merz.

liche Extraktion. Im letzteren Falle wird nämlich der Ablauf der Lösung so reguliert, daß durch das verdampfte und regenerierte Lösungsmittel das Flüssigkeitsniveau bei h konstant erhalten bleibt. Die Vorzüge dieses Apparates vor anderen sind die folgenden: 1. Rasche und vollkommene Entleerung; da sich das Lösungsmittel fortwährend erneuert und bei Siedepunkt einwirkt, werden selbst die letzten An-

Digitized by Google

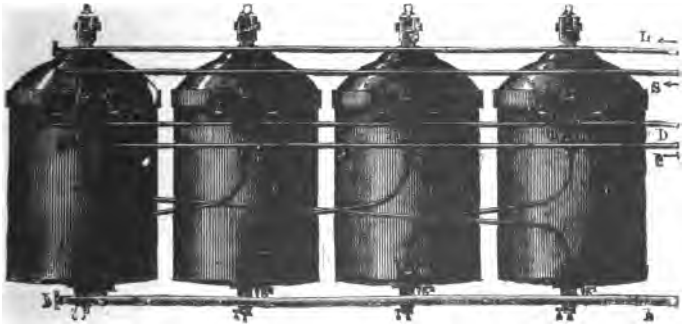
teile aus der zu extrahierenden Masse gelöst und durch die ununterbrochene Zirkulation im Apparate unter gleichzeitiger Wärmezuführung die Extraktion so beschleunigt, daß dieselbe in drei bis vier Stunden beendet ist. 2. Vollste Sicherheit gegen Entzündung und Explosion. Trotz der Siedetemperatur des Lösungsmittels findet bei der eigentümlichen Anordnung des Apparates keine Expansion statt. Dadurch ist jede Gefahr, welche in der Spannung so leicht entzündlicher Dämpfe liegt, völlig ausgeschlossen. Mit Rücksicht auf die absolute Gefahrlosigkeit wurde von behördlicher Seite gestattet, den Universal-Extraktor von Merz ohne die sonst vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen in Betrieb zu setzen. 3. Minimaler Verbrauch an Lösungsmitteln. Infolge der Vermeidung der Expansion mit der so günstig angebrachten Kondensation findet fast kein Verlust an Lösungsmittel statt und wird das Lösungsmittel nach beendeter Extraktion nahezu vollständig wiedergewonnen. Weder das extrahierte Produkt noch der Rückstand behalten irgend einen Geruch nach dem Lösungsmittel. 4. Einfacher und ökonomischer Betrieb. Der Apparat arbeitet automatisch und bedarf, sobald er gefüllt ist, Dampf- und Wasserhähne entsprechend geöffnet sind, keiner weiteren Bedienung; damit, sowie mit der Ausnützung der Wärme aus den Dämpfen der Lösungsmittel ist der Sparsamkeit bestens Rechnung getragen. Füllen und Entleeren des Apparates gehen leicht vor sich. 5. Trocknen. Das extrahierte Material, also der Rückstand verläßt den Extraktor trocken und bedarf keiner Nachtrocknung. Schon die Art der Extraktion verhindert ein »Naßwerden« im eigentlichen Sinne, wodurch einerseits ein Verlust der in Wasser löslichen oder durch Wasser veränderlichen Bestandteile nicht zu befürchten ist, anderseits ohne irgendwelche Vorrichtung oder besondere Präparation ein trockener Rückstand erzielt wird. 6. Keinerlei Belästigung der Nachbarschaft. Der Apparat ist hermetisch geschlossen, es können daher üble Gerüche aus demselben nicht entweichen. Das von der Extraktion ablaufende Kühlwasser ist rein. 7. Der Apparat bedarf keiner Hilfs-

Digitized by Google

vorrichtung, wie Luftpumpen, Vakuum-Überhitzungsapparate usw., sondern wird komplet geliefert und ist betriebsfähig, sobald die Verbindung mit der Dampf- und Wasserleitung hergestellt ist. Dieser Umstand sowie die vorerwähnte intensive Wirkung ermöglichen es, den Apparat so kompendiös zu konstruieren, daß er nur einen geringen Raum einnimmt, und machen ihn zum weitaus billigsten Extraktionsapparat.

Seiferts Batterie-Extraktionsapparat. Dieser Apparat besteht aus drei, sechs oder acht Zylindern C_1, C_2,

Fig. 16.



Seifferts Batterie-Extraktionsapparat.

C_3 usw. Die Zylinder sind doppelwandig, zwischen beiden Wänden werden Dampfströme eingeleitet; in das Innere jedes einzelnen Zylinders werden noch besondere Zylinder aus Drahtgeflecht eingesetzt, welche das zu extrahierende Material enthalten. Nachdem das Material eingefüllt ist, beginnt die Extraktion damit, daß man aus einem hochstehenden Behälter das Extraktionsmittel, Benzin, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff usw. durch S und a nach c_2 fließen läßt; wenn dieser Behälter gefüllt ist, strömt die Flüssigkeit durch a^2, b^2, c^3 nach C^3, steigt in C^3 aufwärts und kommt schließlich durch a^3, b^3, c^3 nach C^n. Das mit dem extrahierten Material gesättigte Benzin usw. wird durch

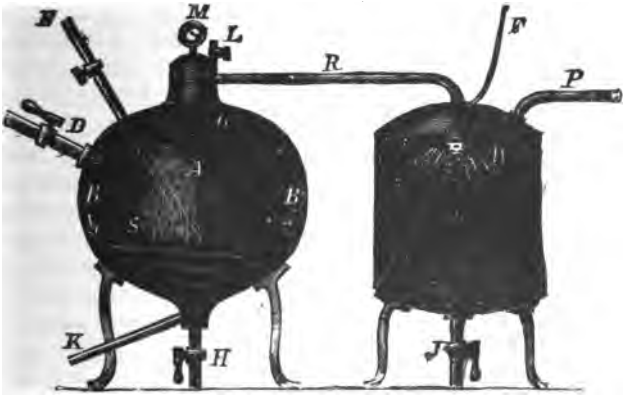
Digitized by Google

d^n und p in einen Vorratsbehälter geführt und man beschleunigt die Einströmung der Flüssigkeit durch eine Luftpumpe, welche an p saugend wirkt, wenn in dem Vorratsbehälter eine Flüssigkeitsmenge angesammelt ist, deren Volumen jener entspricht, das in C^n enthalten ist, durch d^n geschlossen, a^n geöffnet und b_n durch b^2 und c^1 mit C^1 verbunden. Als Erkennungszeichen für die vollständige Extraktion des Inhaltes von C^2 gilt, daß die Flüssigkeit, welche sich in dem Glasrohr befindet, welches in b^2 eingeschaltet ist, ganz farblos aussieht. Es wird sodann a^1 und C^2 geschlossen und a^2 und C^3 geöffnet; C^2 wird hierdurch aus dem Flüssigkeitsstrom ausgeschaltet und nimmt dieser seinen Weg durch C^3, b^n, C^n. Um trotz der Ausschaltung die Flüssigkeit ohne Hindernis durch G fließen zu lassen, sind die Hähne a^1, a^2, a^3, a^n Zweiweghähne, welche in der einen Stellung S mit b verbinden, in der anderen ab b abschließen, jedoch den Weg nach S öffnen. Der Rückstand, welcher nach dem Extrahieren bleibt, ist noch mit Lösungsmittel getränkt und muß dieses wiedergewonnen werden. Man öffnet zu diesem Zweck Hahn g^2 und läßt das Lösungsmittel durch h herabfließen. Der in dem Rohre x sitzende Hahn C^2 läßt beim Öffnen komprimierte Luft nach C^2 treten und wird von dem durch letztere ausgeübten Druck das Abfließen beschleunigt. Sobald das Abfließen aufgehört hat, werden die Hähne F^2 und f^x geöffnet und strömt infolgedessen durch das Rohr D Dampf in den Raum zwischen den äußeren und inneren Zylindern; der durch die Erwärmung entfliehende Benzindampf nimmt seinen Weg durch g^2 und h nach einer Kühlschlange. Sobald dieser Dampf abgeblasen ist, hebt man aus C den Korb mit dem extrahierten Rückstand aus, ersetzt ihn durch einen anderen gefüllten, verbindet C^2 mit C^1 und gewinnt das in C^3 befindliche Lösungsmittel in der vorbeschriebenen Weise, so daß der Extraktionsapparat in ununterbrochener Tätigkeit bleibt. Wird mit dem Apparat die Extraktion in größerem Umfange durchgeführt, so muß man einen Destillierapparat haben, dessen Fassungsraum der in einer

Digitized by Google

gewissen Zeit von den Extraktoren gelieferten Extraktmenge entspricht, so daß man das in letzterer enthaltene Lösungsmittel so schnell als möglich wiedergewinnt und dasselbe sogleich zur Extraktion neuen Materials verwenden kann. Dieses gleichmäßige Ineinandergreifen der Extraktions- und Destillierapparate ist aus dem Grunde von großer Bedeutung, weil man unter diesem Verhältnisse allein dahin

Fig. 17.



Destillierapparat für Benzin.

gelangt, die Menge des Lösungsmittels, dessen man bedarf, auf das kleinste Maß zu beschränken und nur jene Mengen nachzuschaffen hat, welche durch unvermeidliche Verluste während der Arbeit infolge nicht vollkommenen Verschlusses des Apparates entstehen. Das Abdestillieren der Extraktlösung geschieht bei diesen und ähnlichen Apparaten ausnahmslos in Dampfdestillierapparaten und zeigt Fig. 17 die Einrichtung eines solchen Apparates im Durchschnitte. Das Destillationsgefäß A hat die Gestalt eines niederen Zylinders, welcher rechts und links durch Kugelsegmente abgeschlossen ist. Der untere Teil ist doppelwandig und

Digitized by Google

zirkuliert in dem Raume B gespannter Wasserdampf, welcher bei D eintritt und auch das Schlangenrohr S durchzieht; das Rohr R dient dem Kondensationswasser als Ablauf. Die Extraktlösung fließt aus einem hochgestellten Behälter durch das Rohr E in die Blase, in der sich ein Rührwerk befindet, welches während der Destillation in Bewegung erhalten wird und das gleichmäßige Sieden der Flüssigkeit unterstützt. Um aus der kochenden Flüssigkeit eben nur so viel Dampf zu entwickeln, daß derselbe in dem Schlangenrohr der Kühlung vollständig verdichtet wird, reguliert man den Dampfzufluß in der Weise, daß in dem Destillationsraum kein Geruch nach dem Lösungsmittel wahrzunehmen ist, weil sonst ein sehr bedeutender Verlust desselben stattfindet und auch Explosionsgefahr vorhanden ist. Nach beendeter Destillation öffnet man den Hahn eines in A liegenden, rings mit feinen Löchern versehenen Rohres und leitet während einiger Minuten durch dasselbe vermittels einer Luftpumpe einen kräftigen Luftstrom. Dies bezweckt, die letzten Spuren der schwer flüchtigen Bestandteile des Lösungsmittels zu verjagen; dieselben hängen dem Produkte sehr stark an und sind nur schwierig durch lange andauerndes Erhitzen zu vertreiben, während sie, wie erwähnt, durch das sogenannte Ausblasen binnen wenigen Minuten beseitigt werden können. Es ist zweckmäßig, das Rohr R in einen Zylinder C münden zu lassen, der durch P mit der Kühlschlange verbunden ist, um durch das Rohr F und die Brause W einen aus sehr kleinen Wassertropfen bestehenden Regen in C hervorzubringen; es wird hierdurch schon die Hauptmenge der Benzindämpfe in C verdichtet und durch T Wasser und Benzin in ein Scheidegefäß abgelassen. Durch diese Einrichtung ist der Verlust an Lösungsmitteln sehr vermindert.

Filterpressen.

Die Filterpressen, wie sie in vielen Industriezweigen ausgedehnt angewendet werden, dienen dazu, um aus Flüssigkeiten oder verflüssigten festen Körpern irgend welcher Art

Digitized by Google

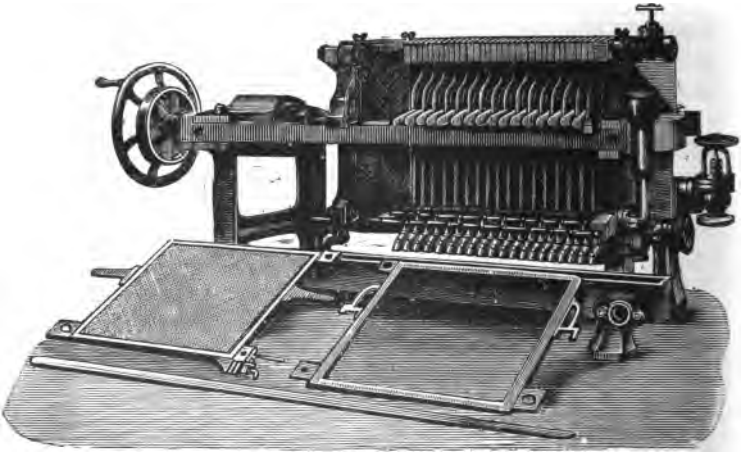
in diesen fein verteilte feste Substanzen auszuscheiden und die ersteren in völlig klarem und reinem Zustande zu gewinnen. In diesem Falle dienen sie als eigentliche Filtriervorrichtungen und können als solche zu allen Flüssigkeiten, auch den dicksten und unreinsten, verwendet werden — es ist die Gewinnung einer klaren Flüssigkeit der angestrebte Zweck der Anwendung. Die Filterpressen werden aber auch vielfach angewendet, um aus breiigen Gemischen die Flüssigkeit zu entfernen und die in der Mischung enthaltenen festen Substanzen, also beispielsweise Paraffin, aus dem Paraffinöl zu gewinnen. In gewissen Fällen können Filterpressen auch als Auswaschvorrichtungen dienen.

Die Filterpressen, deren es eine ganze Anzahl von Konstruktionen gibt, bestehen aus einer größeren oder kleineren Zahl passend geformter Filterkammern mit festen Scheidewänden, welche zwischen zwei starken Kopfstücken, von denen das eine fest, das andere beweglich ist, eingeschaltet werden. Zwischen die einzelnen Kammern werden Filtriertücher eingehängt, welche, da sie gleichzeitig die äußeren Ränder abdichten müssen, so groß genommen werden, wie die ganzen Platten selbst Mittels einer Vorrichtung, Hebel, Schraube oder hydraulischem Druck wird das ganze System zu einem einzigen dicht abgeschlossenen Körper zusammengestellt und es entsteht nun eine Anzahl nebeneinander liegender hohler Räume, die jedoch miteinander durch Zufuhrsöffnungen kommunizieren, und in welche die zu filtrierende oder abzupressende Flüssigkeit mittels einer Pumpe oder durch eigenen Druck gepreßt wird. Während dieser Pressung erfolgt die Scheidung der Flüssigkeit von den festen Bestandteilen, indem erstere die Filtriertücher durchdringt, durch geeignete Kanäle klar abfließt und in einem gemeinschaftlichen Sammelraum aufgefangen und von da aus weiter geleitet werden kann, während die festen Bestandteile in der Filterpresse zurückbleiben. Je nachdem für die Masse Einführungskanäle in der Mitte oder an der Seite angebracht sind, und der Raum für die Kuchen (Rückstände) durch die vorstehenden Ränder je zweier Filter-

Digitized by Google

platten gebildet wird, wodurch die Kuchen beim Öffnen der Presse frei herabfallen oder aber der Raum für die Kuchen durch die Rahmen gebildet wurde, welche zwischen je zwei Filterplatten eingehängt sind, so daß der Kuchen mit den Rahmen herausgehoben wird, teilt man die Filterpressen in sogenannte Kammerpressen und Rahmenpressen.

Fig. 18.



Filterpresse.

Die Kammerfilterpressen besitzen den Vorteil, daß sie in ihrer Gesamtheit stärker sind und deshalb größere Gebrauchsfähigkeit besitzen. Es stoßen nämlich stets zwei Tücher zusammen, so daß sie sich gut abdichten lassen und eine Verstopfung ausgeschlossen ist, da die in der Mitte der Kammer befindliche Eintragsöffnung für das zu filtrierende Material groß dimensioniert ist. Der Nachteil besteht darin, daß die Einlegung und Befestigung des Filtertuches beträchtlichen Zeitaufwand in Anspruch nimmt, selbst dann, wenn die Tücher durch Einschlagen der Öffnungen an den passenden

Digitized by Google

Stellen vorgerichtet sind. Die verbleibenden Kuchen sind infolge dessen nicht vollflächig, sondern besitzen in der Mitte ein Loch. Die Rahmenpressen haben den Vorteil, daß sie weniger an Filtertuch bedürfen, da die Abdichtung der Kammern nur durch ein Tuch geschieht, die Tücher nicht angespannt sein müssen und die Kuchen ganz bleiben. Dagegen weisen sie den Nachteil auf, daß sie sich vermöge der kleinen Kanäle in den dünnen Rahmenplatten leicht verstopfen, so daß einzelne Kammern leer bleiben und nach jedesmaliger Operation die Rahmen sorgfältig gereinigt und abgekratzt werden müssen, um eine vollständige Abdichtung für die nächstfolgende Füllung zu erhalten.

Außer den beiden Systemen, wie sie hier genannt wurden, gibt es noch eine Dreikammerfilterpresse, welche sich von den erwähnten durch das Wegfallen jedweden Filtertuches unterscheidet, da die Filtrierschicht in der Presse selbst durch Sand, Kohle usw. gebildet wird. Diese Pressen liefern ein besonders klares und reines Filtrat. Bei denselben befinden sich zwischen je zwei Rahmen eine Platte und an den anderen Seiten der Rahmen sind ebenfalls Platten eingelegt. Beide Arten der Anwendung der Platten dienen zur Ableitung der bei der Herstellung der Filter frei werdenden Flüssigkeit. Das Filtriermaterial, Sand, Kohle usw. tritt in breiigem Zustande oben in die Rahmen ein und bildet sich zu einem festen Kuchen, während die Flüssigkeit in die beiden Kanellierungen der beiden benachbarten Platten abfließt. Sind die Filter auf diese Weise gebildet, so werden bestimmte Platten aus der Presse gehoben, und an ihrer Stelle Rahmen eingefügt, während die anderen Platten und Rahmen an ihren Plätzen verbleiben. Da wo es sich nicht um Filtration, sondern um Abpressen handelt, werden die Pressen auch je nach der Beschaffenheit des Preßgutes mit Auslaugevorrichtungen versehen.

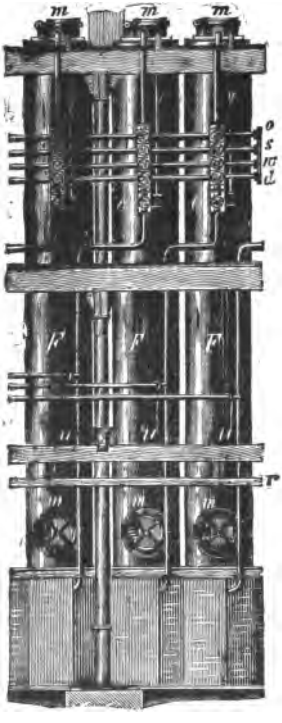
Knochenkohle ꝛc.-Filtrierapparate

sind Filtriervorrichtungen, bei denen das zu reinigende Produkt durch Knochenkohle oder ähnliche entfärbend wir-

Digitized by Google

kende Substanzen läuft und gleichzeitig entfärbt wird; sie sind aus einer bestimmten Anzahl stehender Zylinder zusammengesetzt und jeder derselben ist mit einem Mannloch am oberen Boden und mit einem Mannloch an der Längswand versehen. Zwischen diesen beiden Mannlöchern geht der Filtrierungsprozeß vor sich und ist unterhalb des oberen und oberhalb des unteren, beziehungsweise seitlichen Mannloches je ein Eisenblech im Innern angebracht; der dadurch geschaffene Raum dient zur Aufnahme der zum Filtrieren verwendeten Substanzen, Knochenkohle Entfärbungspulver (Rückstand der Blutlaugensalz-Fabrikation), Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat usw.; ferner ist je ein Stutzen am oberen und am seitlichen Mannloch angebracht und diese Stutzen sind durch senkrechte Rohre miteinander verbunden. Auch befinden sich in der oberen Hälfte der Zylinder vier Rohre horizontal, welche da, wo sie sich mit den senkrechten Röhren kreuzen, mit Ventilen versehen sind, so daß jedes der horizontalen Rohre mit jedem einzelnen der vertikalen in Verbindung gebracht werden kann. Unter den Kreuzungsstellen der horizontalen mit den vertikalen Rohren befindet sich je ein Ventil und ein Stutzen an jedem Übersteigrohr, welche den Anfang des Auslaufrohres bilden. Von jedem der Mannlöcher steigt

Fig. 19.



Knochenkohle-Filtrierapparat.

Digitized by Google

ein Luftrohr auf und an jedem Übersteigrohr ist ein (in der Zeichnung nicht sichtbar) Ablaßhahn angebracht. Behufs Filtrierung wird die Flüssigkeit durch das Rohr s eingeleitet, tritt, nachdem das Ventil o geschlossen ist, durch den oberen Teil des Rohres u in das obere Mannloch, gelangt von da in den Zylinder und durch die Knochenkohle, oder andere Entfärbungsmittelschicht, steigt von hier durch das Steigrohr n auf, tritt bei dem geöffneten Ventil o dieses Rohres durch das zweite Mannloch des zweiten Zylinders in diesen ein, passiert die entfärbende Schicht, übersteigt in gleicher Weise in den oder in die nächsten Filtrierzylinder und tritt endlich durch ein Ausflußrohr aus. Die Mannlöcher dienen zum Einfüllen und Herausnehmen der entfärbenden Materialien; um beispielweise sehr konsistente schwere Öle oder feste Substanzen, wie Paraffin, zu filtrieren, muß der Filtrierapparat, beziehungsweise jeder der einzelnen Filtrierzylinder mit einem Blechmantel umgeben sein, durch welchen Dampf geleitet wird, damit die zu filtrierenden Öle während des Filtrierungsprozesses möglichst dünnflüssig erhalten werden.

Zentrifugen zum Ausschleudern des Kristallbreies.

Die weiche, von kristallinischen Ausscheidungen mehr oder weniger reich durchsetzte Paraffinmasse kann auch einer Behandlung in Zentrifugen unterworfen werden, um die festen Anteile, also das Paraffin von den dasselbe umschließenden Öle zu trennen. Zentrifugen bilden heute in den chemisch-technischen Betrieben eine nicht mehr zu entbehrende Vorrichtung; es werden mit ihrer Hilfe nicht allein feste und flüssige Körper voneinander getrennt, in der Weise, daß sich durch die Rotation die flüssigen Anteile nach oben begeben, während die festen sich zu einer kompakten Masse vereinigen, sondern es werden auch aus Flüssigkeitsgemischen schwerere und leichtere getrennt. Aber auch zum Mischen von Flüssigkeiten und vielen anderen Zwecken dienen die Zentrifugen mit ganz besonderem Vorteil. Alle

Digitized by Google

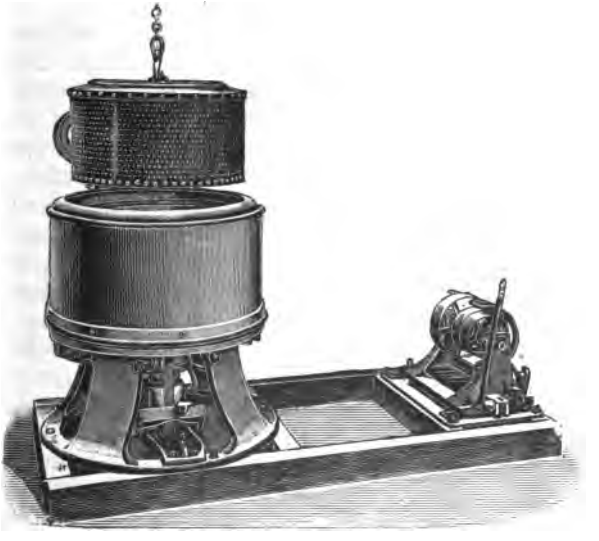
Zentrifugen werden maschinell durch Dampf oder Elektrizität mittels Vorgelegen oder besonderen für den Betrieb der Zentrifugen gebauten Antriebsmaschinen in Bewegung gesetzt und erfordern schnelle Umdrehung, welche natürlich wieder eine genügend starke Konstruktion der Vorrichtung bedingt. Aus Sicherheitsgründen ist daher die Forderung der deutschen Unfall-Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie: »Bei Zentrifugen soll die größte zulässige Belastung und Tourenzahl auf einem Schilde sichtbar angegeben sein, Zentrifugen mit eigenem Motor sind mit Geschwindigkeitsmesser zu versehen, auf welchem die größte zulässige Geschwindigkeit markiert ist«, vollkommen gerechtfertigt.

Der Antrieb der Zentrifugen erfolgt entweder von oben aus durch ein Vorgelege, welches auf den mit dem Zentrifugenkörper verbundenen Ständern ruht, oder von unten durch Übertragen der Bewegung auf die vertikale Achse, doch sind jetzt fast ausschließlich Zentrifugen mit unterem Antriebe in Gebrauch. Wenn auch beide Konstruktionen eine sehr gute Ausführung und sehr sorgfältige Überwachung im Betriebe erfordern, so ist dies doch bei denjenigen mit oberem Antrieb in erhöhtem Maße der Fall. Sie bedürfen ferner eines sehr starken Fundamentes, der Inhalt der Trommel wird leicht durch Öl beim Schmieren verunreinigt und der ungehinderte Zugang zu der Trommel ist durch die in der Mitte derselben hindurchgehende Betriebswelle erschwert; dagegen ist für deren Aufstellung weniger Raum erforderlich, als bei Zentrifugen mit unterem Antriebe. Die Firma C. H. Haubold jr., welche sich seit Jahren mit dem Bau von Zentrifugen mit unterem Antrieb befaßt, führt über dieselben folgendes aus: Die ganz besonderen Vorteile der Konstruktion sind folgende: 1. vollständig ruhiger und geräuschloser Gang bei ganz unbedeutenden Unterhaltungskosten; 2. Fortfall des gemauerten Fundamentes und Ersatz desselben durch einen starken Holzrahmen, welcher ermöglicht, die Maschine an jedem beliebigen Platz und selbst in höher gelegenen Stockwerken aufzustellen; 3. geringster Kraftbedarf, Kessel immer voll-

Digitized by Google

ständig frei; 4. Antriebmechanismus unterhalb des Kessels, welcher eine Verunreinigung der auszuschleudernden Gegenstände durch herabtropfendes Öl ausschließt; 5. sorgfältigste, solideste Konstruktion und Ausführung der einzelnen Teile, mithin äußerst geringe Abnützung; 6. höchste Tourenzahl bei unbedingter Sicherheit. Die Kessel der Zentrifugen sind

Fig 20.



Zentrifuge mit aushebbarem Kessel.

so konstruiert und eingerichtet, daß die Ware ganz gleichmäßig ausgeschleudert wird, und werden dieselben gewöhnlich aus Kupferblech, für besondere Zwecke jedoch auch aus Stahl, Schmiedeeisen, Gußeisen, Porzellan, Aluminium, Messing, Bronze, ebenso auch mit einem Überzug von Hartgummi, Emaille usw., dann auch verzinnt, verbleit, galvanisch versilbert usw., angefertigt. Die Zentrifugen mit Hartgummibekleidung empfehlen sich in allen solchen Fällen wo Schleudergut und ausgeschleuderte Flüssigkeit nicht mit

Digitized by Google

Metallen in Berührung kommen dürfen oder die Metalle usw. keinen genügenden Widerstand leisten. Die mit Hartgummi bekleideten Kessel haben gegenüber den bisher für Säure usw. angewendeten Behältern mit Porzellan- oder Tonausfütterung den großen Vorteil, daß sie den Kessel infolge des geringen Gewichtes der Gummibekleidung nicht übermäßig schwer machen. Diese Kessel mit Hartgummibekleidung gestatten deshalb auch die Anwendung der für die Zentrifugen höchst zulässigen Tourenzahl, während die mit Ton gefütterten Kessel, infolge eigener großer Schwere, nur eine geringe Tourenzahl erlauben. Ganz gleich verhält es sich mit den Zentrifugen, deren Kessel homogen verbleit sind, weil die homogene Verbleiung infolge technischer Schwierigkeiten eine Bleischicht von größerer Dichte, und zwar nicht unter 3 *mm* erfordert. Hierdurch wird der Kessel derart belastet, daß die Benützung desselben unter normaler Tourenzahl ganz ausgeschlossen ist, ohne Gefahr zu laufen.

Bei allen Zentrifugen lassen sich nach oben aushebbare Kessel anbringen, welche man durch einen Flaschenzug leicht und schnell in die Höhe ziehen und an jedem Orte bequem umkippen und entleeren kann. Die Vorteile dieser Zentrifuge gegenüber anderen Konstruktionen mit seitlich heraushebbarem Schleuderkessel bestehen in dem schnelleren und leichteren Ausheben des Kessels ohne Anwendung eines komplizierten Mechanismus und ohne Zerteilung des Schutzmantels, daher auch vollständige Sicherheit bei diesem System. Auch kann durch Anwendung eines zweiten Kessels die Leistungsfähigkeit einer solchen Zentrifuge wesentlich erhöht werden, indem ein Kessel vorbereitet wird, während der andere arbeitet. Der Verschlußdeckel ist auf dem Kessel solid befestigt, so daß ein Verspritzen der Flüssigkeit während des Ausschleuderns nicht stattfinden kann. Eine weitere Spezialität der genannten Firma ist die Untenentleerungszentrifuge; dieselbe besitzt ein vergrößertes Abfallblech und vier Entleerungsöffnungen, dicht an der Kesselzarge gelegen, wodurch eine ganz wesentliche Erleichterung im Entleeren nach unten erreicht wird.

Digitized by Google

Verwendungen von Zeresin, Paraffin und Montanwachs.

Wie bereits in der Einleitung hervorgehoben, finden Zeresin, Paraffin und Montanwachs hauptsächlich zu solchen Produkten Verwendung, bei denen man sonst tierische oder pflanzliche Wachsarten gebrauchen würde; alle drei Materialien sind so ziemlich in denselben Lösungsmitteln löslich, dagegen aber nicht mittels Lösungen von Alkalien in Wasser — mit Ausnahme von Montanwachs — verseifbar, so daß sie in dieser Beziehung hinter den erstgenannten Wachsarten zurückstehen. Gleichwohl ist es aber möglich, Zeresin und Paraffin mit Lösungen von Alkalien unter bestimmten Umständen zu emulgieren, was für die weitergehende Verwendung derselben von besonderer Wichtigkeit ist. Die Industrie der Verarbeitung von Zeresin, Paraffin und Montanwachs schreitet stetig fort und sehen wir immer wieder neue Produkte aus diesen Materialien auftauchen, welche sich nach und nach einbürgern. Die leichte Verarbeitbarkeit, die Möglichkeit, auf einfache Weise mit Harzen, Fetten, Ölen sich zusammenschmelzen, mit Farben beliebig färben zu lassen und die Unempfindlichkeit der Substanzen gegen Säuren und Alkalien usw. haben fördernd auf ihre ausgedehnte Verwendung in Industrie und Technik gewirkt.

Herstellung von Kunstwachs aus Zeresin, Paraffin usw.

Als Kunstwachs bezeichnet man Gemische aus Paraffin, Zeresin, mit mehr oder weniger harten natürlichen pflanzlichen oder tierischen Wachssorten, denen man noch zur

Digitized by Google

Verbilligung Talg, Kolophonium und andere Harze hinzufügt. Es liegt auf der Hand, daß die Mischungsverhältnisse außerordentlich verschieden sein können, je nachdem man ein härteres oder weicheres, wohlfeileres oder teureres Produkt zu erhalten wünscht und man kann in irgendeinem beliebigen Mischungsverhältnis ein Kunstprodukt herstellen, welches dem gerade geforderten Verwendungszwecke entspricht. Andere Kunstwachsarten bestehen ebenfalls aus den ebengenannten Materialien mit Zusatz eines Ketons.

Kunstwachs von J. Lewy. Die Masse besteht in einem Keton der Azetonreihe, gemischt mit einem Überschuß an Paraffin, Zeresin und Stearin.

Kunstwachs von L. A. G. Delahaye. Ein Ersatz für Bienenwachs in seinen verschiedenen Anwendungen, einschließlich der Verwendung in der Enkaustik (Wachsmalerei), wird hergestellt, indem man langsam Paraffin und gewöhnliches Harz zusammenschmilzt und entfärbtes Petroleum und irgend einen passenden Farbstoff gelöst oder suspendiert in einem geeigneten Alkohol, Öl, Terpentin, Keton hinzusetzt. Stearin und die Peche oder Harze im allgemeinen, sowie Benzol, Terpentin usw. können an Stelle der vorgenannten Stoffe verwendet werden.

Kunstwachs nach dem französischen Patent Nr. 347.493.

1. 35	Gewichtsteile	Paraffin,
25	»	Japanwachs,
15	»	Karnaubawachs,
10	»	Kolophonium,
10	»	weißes Pech,
5	»	Talg,
0·030	»	fettlöslicher gelber Teerfarbstoff,
0·010	»	Wachsparfüm.

Je nach der gewünschten Verwendung, dem Aussehen usw. kann man das Verhältnis der Bestandteile ändern,

Digitized by Google

den einen weglassen oder ihn durch eine gleiche Gewichtsmenge des anderen ersetzen. Für besondere Zwecke sind die nachstehenden Verhältnisse zu wählen:

2. 35 Gewichtsteile Paraffin,
25 » Japanwachs,
15 » Karnaubawachs,
20 » Kolophonium,
5 » Talg.

3. 35 Gewichtsteile Paraffin,
25 » Japanwachs,
15 » Karnaubawachs,
20 » weißes Pech,
5 » Talg.

4. 55 Gewichtsteile Paraffin,
25 » Japanwachs,
25 » Karnaubawachs,
5 » Talg.

Färbung und Parfümierung wie bei 1. Zur Herstellung des Produktes schmilzt man die Wachsarten mit Kolophonium, Pech, Talg usw. zusammen, fügt dann den Farbstoff hinzu, nimmt vom Feuer, läßt bis nahe der Erstarrungstemperatur abkühlen, fügt Paraffin bei und gießt dann in Formen.

Karnaubawachsersatz nicht verseifbar.

24 Gewichtsteile Paraffin,
4 » Zeresin,
6 » Kolophonium,
8 » Karnaubawachs,
8 » Montanwachs.

Karnaubawachsersatz verseifbar.

15 Gewichtsteile Montanwachs,
7·5 » gelbes Bienenwachs,
4·5 » Karnaubawachs,
3·5 » Kolophonium.

Digitized by Google

Nach Cyprien Or, Fr. A. Sabaton und A. H. Moreau: Man schmilzt

100 Gewichtsteile festes trockenes Paraffin,
50 » Kolophonium,
5 » gefärbten Talg

zusammen. Da dies fertige Produkt klar und gelb sein soll, muß man auch klares, helles, weißes Kolophonium nehmen. Um das Produkt fester zu erhalten, setzt man ein Gewichtsteil Karnaubawachs zu. Durch Zusatz von Gummigutt wird die Färbung hellgelb. Dieses künstliche Wachs eignet sich sehr gut zu technischen Zwecken, ebenso auch als Fußbodenwachs.

Vielfach haben sich Sorten von Kunstwachs lediglich als mit Kolophonium verfälschtes Zeresin erwiesen. Derartige Produkte enthalten:

1. 75 Gewichtsteile Zeresin,
25 » Kolophonium;
2. 50 » Zeresin,
50 » Kolophonium.

Fußbodenwichs-Wachspasten.

Für die Herstellung von Fußbodenwichsen, welche sich auf dem Boden durch einfaches Reiben mit wollenen Tüchern glänzen lassen, das Holz vorzüglich konservieren und selbst dem feuchten Aufwischen ausgezeichnet widerstehen, haben sich Zeresin und Paraffin, mit und ohne Zusatz von Bienenwachs oder anderen Wachsarten ganz besonders vorteilhaft erwiesen. Die Bereitung ist eine sehr einfache, indem man die Substanzen zusammen schmilzt, bis solche flüssig geworden sind und dann das Lösungsmittel Terpentinöl, Kienöl, Terpentinölsurrogate, Benzin usw. einrührt, worauf man dem Erstarren überläßt.

1. 15 Gewichtsteile Paraffin,
10 » Zeresin,
45 » Terpentinöl.

Digitized by Google

2. 20 Gewichtsteile Zeresin,
35 » Terpentinöl.

3. 10 Gewichtsteile Paraffin,
10 » Zeresin,
5 » Spermazet,
45 » Terpentinöl.

4. 10 Gewichtsteile Paraffin,
15 » Zeresin,
5 » Kolophonium,
45 » Terpentinöl.

Die Hälfte des Terpentinöles kann bei allen diesen Fußbodenwichsen durch hochsiedendes Benzin ersetzt werden.

5. 8 Gewichtsteile Paraffinöl,
10 » Kolophonium,
20 » Zeresin,
40 » Terpentinöl oder Kienöl.

6. 4 Gewichtsteile Zeresin,
1 Gewichtsteil Petroleum,
3 Gewichtsteile Terpentinöl,
4 » Benzin.

7. 10 Gewichtsteile amerikanisches Kolophonium,
0·5 » Hartharz,
0·3 » Holzöl,
5 » Zeresin,
0·4 » Kokosöl, mit Terpentinöl entsprechend verdünnt.

Saalwachs mit Zeresin und Paraffin.

Für viele Fußböden in großen Tanzsälen und insbesondere in solchen auf dem Lande, oder wo ein weniger feines Publikum verkehrt, wird nicht fertige Wachspaste oder Bohnermasse (gekochtes Wachs) verwendet, bei dem mühevolles und zeitraubendes Bürsten erforderlich ist, sondern man verwendet eine Glättmasse, welche in fein

Digitized by Google

verteilter Form die gewünschte Schlüpfrigkeit erzielt. Auch kann die Masse in fester Form über Feuer verflüssigt und mittels Bürsten oder Besen auf den Fußboden aufgespritzt werden. In beiden Fällen besorgen dann die Tanzenden die weitere Verteilung der Masse auf dem Fußboden.

1. 7·5 Gewichtsteile Zeresin, gelb,
   18 » Paraffin, weich,
   0·5 » Federweiß.
2. 10 Gewichtsteile Paraffin, weich,
   2 » Zeresin, weiß,
   2 » Palmöl, gelb,
   2 » Federweiß.

In die geschmolzenen Bestandteile wird das Federweiß eingerührt, bis zum beginnenden Erstarren in Bewegung erhalten und dann in Formen gegossen.

Schuh- und Ledercremes.

1. 5 Gewichtsteile Karnaubawachs,
   5 » Paraffin,
   35 » Terpentinöl,
   3% fettlösliches Nigrosin.
2. 10 Gewichtsteile Zeresin,
   35 » Karnaubawachs,
   7 » Japanwachs,
   10 » Kolophonium,
   120 » Terpentinöl,
   3% fettlöslicher schwarzer, gelber oder brauner Teerfarbstoff.
3. 3·6 Gewichtsteile Zeresin,
   1 Gewichtsteil Japanwachs,
   0·4 Gewichtsteile Karnaubawachs,
   0·5 » Wollfett,
   0·2 » fettlösliches Nigrosin,
   0·3 » Lampenruß,
   15 » Terpentinöl,

Digitized by Google

4. 4 Gewichtsteile Zeresin,
0·5 » Paraffin,
0·5 » gelbes Bienenwachs,
0·5 » Kolophonium,
0·2 » fettlösliches Nigrosin,
0·3 » Lampenruß,
15 » Terpentinöl.

5. 9·39 Gewichtsteile Karnaubawachs,
9·39 » Paraffin,
37·56 » Terpentinöl,
37·56 » Benzin,
6·10 » schwarzer fettlöslicher Teerfarbstoff.

6. 8·584 Gewichtsteile Karnaubawachs,
8·584 » Paraffin,
8·584 » Japanwachs,
68·669 » Terpentinöl,
5·579 » schwarzer fettlöslicher Teerfarbstoff.

7. 7·320 Gewichtsteile Karnaubawachs,
10·019 » Paraffin,
7·326 » Japanwachs,
3·663 » Kolophonium,
65·934 » Terpentinöl,
4·762 » schwarzer fettlöslicher Teerfarbstoff.

8. 5·814 Gewichtsteile Karnaubawachs,
5·814 » Paraffin,
11·628 » Spermazet,
69·766 » Terpentinöl,
6·978 » schwarzer fettlöslicher Teerfarbstoff.

Wachsartige Masse aus Paraffinen und Harzen.

Die bisher bekannten Mischungen aus Paraffin und Harzen werden beim Kneten in der warmen Hand schmierig

Digitized by Google

und klebrig, beim Lagern spröde und brüchig. Diese Übelstände werden bei dem vorliegenden Verfahren beseitigt. Es werden nach demselben die auf etwa 90° C erhitzten Mischungen von Paraffin und Harz mit einem Strom von Luft behandelt, der mittels eines Gebläses und eines am Boden des Kessels liegenden durchlochten Rohres eingeführt wird. Hierbei findet eine eigentümliche Oxydation des Harzes in einer Lösung von Paraffin statt, während als Oxydationsprodukte Akrolein, Essigsäure, Kohlensäure und Wasser auftreten. Die Masse kann dann noch mit Wasserdampf gekocht, eventuell gefärbt werden. Das so behandelte Hartparaffin stellt eine unveränderliche plastische, knetbare, aber nicht klebende oder anhaftende Masse von wachsartigem Aussehen dar, die als Wachs- oder Zeresinersatz technische Verwendung finden soll.

Nach dem Vorstehenden durch das D. R. P. Nr. 101.222 geschützte Verfahren wurde unter Einpressen von atmosphärischer Luft in eine geschmolzene Masse von Harz und Paraffin ein wachsähnlicher, nicht klebender Körper erhalten. Wendet man statt Luft Sauerstoff oder Ozon an, so ist die erzielte Wirkung eine raschere und der erzielte Körper von derselben Güte. Noch weiter angestellte Versuche haben gezeigt, daß die Oxydation sowohl durch flüssige, als auch durch feste Oxydationsmittel erfolgt und daß der auf diese Weise dargestellte Körper dieselben Eigenschaften hat, wie der durch Oxydation mit Luft erhaltene. Man kann Salpetersäure, chlorsaures Kali, Chromsäure, Permanganat und ähnliche, in der Technik zur Anwendung kommende Oxydationsmittel benützen. Behandelt man z. B. das geschmolzene und auf etwa 90° C erhitzte Gemisch von Harz und Paraffin mit 8—10% konzentrierter Salpetersäure, so scheidet sich, ebenso wie bei der Behandlung mit Luft, ein in der flüssigen Masse unlöslicher Teil des Harzes aus; das so erhaltene Produkt steht dem durch Oxydation mit Luft gewonnenen nicht nach. Entsprechende prozentuale Mengen der übrigen angeführten oxydierenden Körper rufen die gleiche Wirkung hervor. Es ist klar, daß

Digitized by Google

durch die Anwendung von flüssigen oder festen Oxydationsmitteln die Herstellung des Wachssurrogates entsprechend billiger und einfacher zu gestalten ist.

Zeresinmasse für Kupfer- und Silbergalvanoplastik.

7 Gewichtsteile gelbes Wachs werden geschmolzen, dann 7 Gewichtsteile Zeresin hinzugesetzt und ebenfalls verflüssigt; zum Schlusse werden 1—2 Gewichtsteile feinst geschlämmter Graphit eingerührt. Hierauf wird die Wachsmischung wie üblich in Platten gegossen. Diese Wachsmasse wird schnell fest, läßt sich scharf prägen, die Modelle sind leicht abhebbar. Die Formen lassen sich schön graphitieren und werden im Zyankali-Silberbad während der Einhängezeit nicht angegriffen. Während eines etwa einjährigen Gebrauches war die Wachsmasse unverändert gut verwendbar

Paraffin zum Bleichen von Karnaubawachs.

Obwohl die schwach gelbliche, grünliche oder graue Färbung des Karnaubawachses in den meisten Verwendungsarten nicht hinderlich ist, verlangt man im Handel doch gebleichtes Karnaubawachs. Trotz der geringen Färbung des genannten Pflanzenwachses schlugen alle versuchten Mittel, solches zu bleichen, lange Zeit hindurch fehl, bis man auf den Gedanken kam, Paraffin zu Hilfe zu nehmen und konnte man dann rein weiße, aber natürlich auch nicht mehr so undurchsichtige gebleichte Produkte herstellen. Das gebleichte Karnaubawachs hat einen Schmelzpunkt von 73—74° C und dieser entspricht etwa einem Gemenge von 30% des pflanzlichen Wachses mit 70% Paraffin. Über die Verfahrungsarten liegen zwei Angaben vor. In einen hölzernen Bottich, an dessen Boden eine Dampfschlange liegt, wird soviel Wasser gegeben, daß die Schlange gut überdeckt ist. Hierauf gibt man

300 Gewichtsteile Paraffin und
100 » Karnaubawachs

Digitized by Google

in den Bottich und bringt das ganze durch den einströmenden Dampf zum Schmelzen. Alsdann gibt man 20 Gewichtsteile 40%ige Ätznatronlauge hinzu und kocht so lange, bis die Trennung der das Wachs verunreinigenden Bestandteile erfolgt ist. Wenn dies der Fall, läßt man einige Stunden ruhig stehen, dann das flüssige Wachs ablaufen und kocht dieses mit einer großen Menge Wasser tüchtig aus. Dann läßt man erkalten und trennt die gebleichte Wachsmasse von dem Wasser. Das zweite Verfahren ist folgendes: Man schmilzt das Karnaubawachs mit dem Paraffin in großen eisernen Kesseln über Gasfeuer und unter Zusatz von einem gut wirkenden Entfärbungspulver. Die flüssige Masse läuft alsdann durch Filterpressen, wird in Formen aufgefangen und nach dem Erkalten vorteilhaft noch etwas an die Luft gelegt, damit die Blöcke auf der Außenseite nachbleichen können. Die verbleibenden Anteile Wachs, die sich beim Bleichen bilden, finden Verwendung zur Herstellung von Schuhcreme (das Material ist nicht verseifbar), zu Lederfett usw.

Kabelwachs.

Dieses zum Umhüllen von Erdleitungen dienende Produkt wird zusammengesetzt aus

50 Gewichtsteilen Paraffin, Schmelzpunkt 40—45° C,
25 » Kolophonium,
8 » bestem Kerntalg,
1 » Karnaubawachs und Farbstoff, etwas fettlöslichem Teerfarbstoff oder Gummigutt oder Kurkuma.

Die Bereitung erfolgt in der Weise, daß man zunächst Paraffin und Talg verflüssigt und dann die übrigen Materialien hinzusetzt; die gute Vereinigung wird durch Umrühren bewerkstelligt.

Mineral-Kunstwachs.

Man schmilzt

25 Gewichtsteile festes, trockenes Paraffin,
14 » Kolophonium und
6 » gefärbten Talg zusammen. Da dieses

Digitized by Google

Produkt in der Masse schön und rein gefärbt sein muß, muß man auch möglichst helles Kolophonium verwenden. Damit eine größere Härte erzielt wird, kann man der Masse noch 3 Gewichtsteile Karnaubawachs zusetzen; eine schöne, gelbe Färbung erzielt man mit Gummigutt. Dieses Mineral-Kunstwachs eignet sich sehr gut zu technischen Zwecken in den Gewerben, ebenso auch als Fußbodenwachs.

Kunstwaben aus Zeresin.

Bei Bienenzüchtern, welche mehr auf die Honig- als auf die Wachsausbeute sehen, hat ein Verfahren vielen Anklang gefunden, bei dem den Bienen die Honigzellen in einem bereits halbfertigen Stadium überantwortet werden, so daß die Tierchen dieselben ausbauen, und weil sie weniger Wachs zum Bau bedürfen, größere Mengen Honig liefern. Die Kunstwaben bestehen zumeist aus reinem Zeresin oder Zeresin, dem etwas Bienenwachs oder Karnaubawachs beigemischt wurde und ist die Fabrikation seit einigen Jahren recht einträglich geworden, weil dieses Hilfsmittel in der Bienenzucht immer größere Anwendung und Verbreitung findet.

Man kennt drei verschiedene Methoden der Herstellung von Kunstwaben:

1. Mittels gravierter Metallplatten, zwischen denen die eingelegten dünnen, noch warmen Zeresinblätter durch starken Schrauben- oder hydraulischen Druck ausgeprägt werden.

2. Mittels gravierter Walzen, durch welche die dünnen Zeresinblätter geführt werden; diese Walzwerke kamen früher aus Amerika, sie werden aber in neuester Zeit auch in Deutschland angefertigt.

3. Mittels aus Gips und Kunststein hergestellter Formen, zwischen welche flüssiges Zeresin in nicht zu heißem Zustande gegossen wird, worauf man die Form mit dem ein gegossenen Zeresin in lauwarmes Wasser taucht, was auch

Digitized by Google

vor dem Eingießen des Zeresins in ausgiebiger Weise geschieht, damit der Guß sich leicht ablöst.

4. Mittels auf galvanoplastischem Wege oder aus Schriftmetall hergestellter Formen. Solche Formen liefern: Kämpf in Mittelhufen bei Königsberg (Zement), Müßigbreit in Hunichen, Ober-Lausitz (Gips), Rietsche in Bieberach im Kinzigtal in Baden (galvanoplastische) und Ehring & Fahrenholz in Berlin (Schriftmetall).

Das Verfahren, Kunstwaben durch Gießen in Formen herzustellen, verdient die vollste Beachtung der Produzenten, denn sie ist einfach, billig und liefert ein Fabrikat, welches sich im Gebrauche so gut wie gar nicht ausdehnt. Der Hauptschwerpunkt bei den Kunstwaben liegt in der Genauigkeit des Zellenbodens, wie in der Zellenform überhaupt; ob die Zellenwände dann einen oder einige Millimeter höher sind, ist ganz nebensächlich, ja es werden von den Bienen sogar Kunstwaben, deren Zellengefüge kaum erkennbar sind, sehr gut und schnell ausgebaut. Neben der Gußform ist nichts weiter erforderlich als ein größerer und ein kleinerer Topf und eine Schöpfkelle, mit der man das Zeresin in die Formen gießt. In den größeren Topf gibt man Wasser, das man zum Kochen bringt, setzt den kleinen Topf mit dem Wachs hinein und schöpft aus diesem dann in die Formen. Das Zeresin wird rasch in dieselben gegossen und solche dann geschlossen, um zu erkalten.

Kunstwachs-Gießmasse.

Wenn auch wesentlich weniger als früher, werden auch heute noch vielfach Wachsfiguren oder andere Nachbildungen der verschiedensten Objekte, wie Obst, Galanteriewaren usw., hergestellt, zu denen man reines Bienenwachs seines hohen Preises halber nicht mehr gebrauchen kann. Eine brauchbare Masse wird zusammengeschmolzen aus

5 Teilen weißem Wachs,
2 » » Zeresin,
1 Teil hartem Paraffin,

Digitized by Google

1/2—1 Teil farblosem Kolophonium, die man dann mit zumeist mineralischen Farbkörpern oder auch den spezifisch leichten Farblacken entsprechend färbt. Zum Gießen dienen Formen aus Gips oder Zinn, welche je nach dem mehr oder weniger unterschnittenem Modell aus zwei oder mehr Teilen bestehen und beim Gießen mittels Marken zusammengefügt und verbunden oder in sonst geeigneter Art zusammengehalten werden. Die Form wird mittels eines in Olivenöl getauchten Haarpinsels gleichmäßig, jedoch nur dünn ausgestrichen, die flüssige Wachsmasse, die jedoch nicht mehr als 65—68° R zeigen soll, mittels einer Gießkelle oder Gießlöffels eingegossen, und zwar richtet sich die einzugießende Menge darnach, ob das zu gießende Stück massiv oder hohl werden soll. Im ersteren Falle wird die Form vollgegossen und dann zum Erstarren beiseite gestellt; werden aber hohle Gegenstände gefordert, so gießt man nur etwa ein Viertel der Wachsmasse, die zum Vollgießen erforderlich ist, ein, verteilt dann dieselben durch Schwenken und Drehen der Form, gießt den Überschuß aus, läßt erstarren und wiederholt das Eingießen so oft, bis die gewünschte Dicke erreicht ist. Um der Wachsmasse mehr Festigkeit zu geben, kann nach dem Erhärten der Wachsmasse auch Papiermaché oder Gips eingegossen werden. Bei Köpfen werden Glasaugen vor dem Gießen in die Form eingesetzt und mit Klebewachs (3 Teile Wachs, 1 Teil venezianischer Terpentin) eingedrückt. Sobald die Wachsmasse in den Formen erstarrt ist, werden dieselben geöffnet, der Gegenstand herausgenommen und behufs völligen Erstarrens in kaltes Wasser gestellt, wobei man natürlich beachten muß, daß das Wasser nicht in die Höhlung eindringt; man kann dieselbe aber vorsichtshalber noch mit einem Wachsdeckel verschließen. An den Wachsmasseerzeugnissen selbst werden die sogenannten Gußnähte, kleine Erhöhungen, mittels eines scharfen Messers entfernt und die Gegenstände dann bemalt, vergoldet, versilbert usw.

Digitized by Google

Wachsartige Masse aus Paraffin und Harzen von Ernst Schliemann, Hamburg.

Die bekannten Mischungen aus Paraffin und Harzen haben eine unbestimmte und unansehnliche Färbung, sie werden beim Kneten in der warmen Hand schmierig und klebrig und beim Lagern spröde und brüchig. Diese Übelstände lassen sich durch vorliegendes Verfahren beseitigen. Die Mischungen von Paraffin und ähnlichen Kohlenwasserstoffen und Harz, deren Verhältnis ein beliebiges sein kann, werden auf 90° C erhitzt, sodann wird durch die geschmolzene Masse so lange im Strom atmosphärischer Luft gepreßt, bis eine Ausscheidung von unlöslichem Harz nicht mehr stattfindet und die Masse einen eigenartigen, süßlichen Geruch angenommen hat. Durch die angegebene Behandlung wird eine Oxydation des Harzes in einer Lösung von Paraffin durch den Sauerstoff der Luft bezweckt, wodurch das Harz in seinen Eigenschaften in einer Weise verändert wird, welche durch Vorbehandlung des Harzes mit Luft nicht erreicht werden kann. Der in der Masse gelöst bleibende Teil des Harzes ist seiner klebenden Eigenschaften beraubt, der andere Teil, der höher schmilzt, wird als unlöslich ausgeschieden. Als Reaktionsprodukt bei diesem Prozeß werden Akrolein, Essigsäure, Kohlensäure und Wasser gebildet, welche gasförmig in Gestalt beißender Dämpfe entweichen.

Das zur Verwendung gelangende Paraffin kann verschiedener Herkunft sein. Das Harz ist amerikanisches oder französisches Kolophonium, überhaupt solches, welches den Koniferen entstammt und im wesentlichen aus Abietin- und Silvinsäure besteht. Die Masse kann sodann noch in Wasserdampf gekocht und mit geringen Mengen harter Kohlenwasserstoffe versetzt und unter Umständen auch beliebig gefärbt werden. Das mit Luft behandelte Harzparaffin stellt eine unveränderliche, knetbare, plastische, klebende oder anhaftende Masse von wachsartigem Aussehen dar, die selbst nach langer Lagerung die genannten Eigenschaften behält

Digitized by Google

und als Wachs- oder Zeresinersatz mannigfache technische Verwendung finden kann.

Paraffin, Zeresin und Montanwachs zu Karnaubawachs-Ersatz.

Die hohen Preise für Karnaubawachs haben dahin geführt, daß man sogenannte Ersatzmittel für dasselbe in Verkehr bringt, welche sich sowohl zu den Terpentinöl-, als auch zu den verseiften Schuhcremes, sowie auch für andere Verwendungen eignet, sofern die braune Färbung des Montanwachses sich nicht als hinderlich erweist. Die Ersatzmittel bestehen zumeist aus Montanwachs mit Harz vermischt, denen noch Paraffin, Zeresin usw. in größeren Mengen zugesetzt werden können, wenn es sich nicht um verseifbares Produkt handelt.

Karnaubawachsersatz für Verwendung mit Terpentinöl usw.

18	Gewichtsteile	Paraffin,
3	»	Zeresin,
4·5	»	Kolophonium,
6	»	Karnaubawachs,
6	»	Montanwachs.

Karnaubawachsersatz, verseifbar.

15	Gewichtsteile	Montanwachs,
7·5	»	gelbes Bienenwachs,
4·5	»	Karnaubawachs,
3	»	Kolophonium.

Die Herstellung erfolgt in der Weise, daß man zunächst das Paraffin oder Zeresin zum Schmelzen bringt und dann die übrigen Bestandteile einbringt; nach deren Verflüssigung wird gut verrührt und die fertige Wachsmasse zum Erkalten ausgegossen.

Paraffinpapier zu Verpackungszwecken.

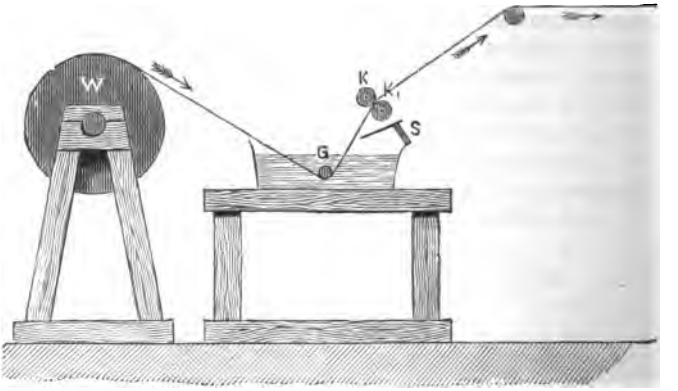
Das Paraffinpapier findet vielseitig Anwendung zum Einschlagen von solchen Erzeugnissen, welche eine gewisse

Digitized by Google

Feuchtigkeit enthalten und nicht austrocknen sollen, so für gewisse Nahrungs- und Genußmittel, zum Verbinden von Gläsern mit Konserven, um solche vor den schädlichen Einflüssen der Luft zu schützen usw., aber auch bei gewissen Körpern, insbesondere Fetten, welche durch gewöhnliches Papier durchschlagen.

Zur Herstellung benützt man schwach oder gar nicht geleimtes Papier von festem Gefüge, legt eine Anzahl

Fig. 21.



Vorrichtung zur Herstellung von Paraffinpapier.

Bogen auf einen großen ebenen Tisch und streut eine kleine Menge geschabtes Paraffin auf den obersten Bogen. Mit einem heißen Bügeleisen überfährt man die oberste Lage, wobei das Paraffin flüssig wird, in das Papier eindringt und die nicht mehr aufgenommene Menge Paraffin an die unterliegenden Bogen abgibt. Ist das Eisen nicht mehr genügend heiß, so muß es durch ein anderes ersetzt werden, auch kann man das Schaben des Paraffins umgehen, wenn man ein Stück Paraffin in die linke, das heiße Eisen in die rechte Hand nimmt und dieses an das Paraffin anhält, so daß stets eine Menge desselben flüssig wird. Was von

Digitized by Google

dem obenauf liegenden Bogen Papier nicht mehr aufgenommen werden kann, dringt in den zweiten und dritten, und iſt es auf dieſe Weiſe möglich, eine ziemliche Menge Paraffinpapier ohne große Mühe herzuſtellen.

Wenn das Paraffinpapier in großen Quantitäten erzeugt werden ſoll, ſo benützt man hierzu am vorteilhafteſten Rollenpapier, welches ſich auf einer Walze (Fig. 21) aufgewickelt befindet; von dieſer Walze gelangt das Papier in eine eiſerne, innen emaillierte Wanne, welche das durch eine entſprechende Vorrichtung (Gas-, Petroleum-, oder Spiritusheizung) flüſſig erhaltene Paraffin aufnimmt. In der Wanne befindet ſich ein Glasſtab, welcher an einer Stange mittels zweier Stützen ſo befeſtigt iſt, daß man ihn aus der Wanne heben kann. An der Wanne und unter derſelben iſt eine Stahlſpachtel befeſtigt, deren Kanten ſo weit abgeſchrägt ſind, daß ſie nicht ſchneiden und gegen welche das mit Paraffin getränkte Papier gezogen wird. Direkt oberhalb des Streifens befindet ſich ein Porzellanwalzenpaar, welches ſich feſt aufeinanderpreſſen läßt, ſo daß alles überſchüſſige Paraffin entfernt wird. Das getränkte Papier läßt man in einiger Entfernung loſe aufeinander fallen und kann es nach einigen Stunden in entſprechend große Blätter geſchnitten oder als Bahn auf eine Trommel aufgerollt werden.

An Stelle von feſtem, beziehungsweiſe geſchmolzenen Paraffin kann das Papier auch in der Weiſe mit dem Material behandelt werden, daß man es in Benzin, Tetrachlorkohlenſtoff uſw. löſt, das Papier durch die Löſung hindurchzieht oder dieſe mittels Bürſten aufträgt und zum Trocknen aufhängt, wobei das Löſungsmittel verdampft. Benützt man zum Trocknen einen dicht ſchließenden Kaſten, ſo kann das Löſungsmittel auch wieder gewonnen werden.

Paraffin-(Zereſin-)Naphthalin-Mottenpapiere.

Bei dieſen Schutzpapieren gegen Mottenfraß bilden Zereſin und Paraffin die Träger der wirkſamen Subſtanzen, deren Anhaften an dem Papier ſie vermitteln; beim Liegen

Digitized by Google

verflüchtigen sich die riechenden Substanzen langsam und in sehr wirksamer Weise und man vermeidet die direkte Berührung mit den sie schützenden Kleidungsstücken, dem Pelzwerk usw.

1. 450	Gewichtsteile	Naphthalin,
20	»	Eukalyptol,
250	»	Zeresin (oder Paraffin),
110	»	Spiritus.

In einer eisernen Pfanne wird das Zeresin (Paraffin) zusammengeschmolzen und der ruhig fließenden und vom Feuer entfernten Masse der möglichst hochprozentige Spiritus zugesetzt, in welchem das Eukalyptol gelöst wurde. Die Mischung wird unter stetem Umrühren mittels eines breiten Anstrichpinsels auf vorbereitete Bogen von weißem Fließpapier aufgetragen und dann auf über einer Wärmequelle gespannte Fäden oder Schnüren zum Trocknen aufgehängt. Das verwendete Naphthalin soll womöglich rein sein, da das rohe Naphthalin einen sehr anhaltenden und unangenehmen, für manchen ganz unerträglichen Geruch aufweist. Sollte es sich als nötig erweisen, so kann man übrigens auch jedes der noch weiter anzuführenden Mottenpapiere mit einer Mischung von 1 Teil Bergamottöl auf 10 Teile Naphthalin wohlriechend machen; ja es wird sich vielleicht empfehlen, neben der nicht parfümierten Sorte eine mit Bergamottölzusatz hergestellte Sorte Mottenpapier in den Handel zu bringen, um den Anforderungen zu genügen. Mottenpapiere sind besonders bei Beginn der wärmeren Jahreszeit viel begehrt, die speziell ihrer handlichen Form halber vor dem Mottenspiritus und dem Mottenpulver den Vorzug verdienen. Es wird einfach zwischen die vor den Motten zu schützenden Kleidungsstücke gelegt. Je zehn Blätter solcher Papiere werden entweder in Zinnfolie oder in Paraffinpapier eingeschlagen und unter gutem Verschluß in den Handel gebracht. Für den Vertrieb im Großen werden je 100 Stück solcher Mottenpapiere in einer passenden Blechschachtel abgegeben. Statt eines besonderen Papier-

Digitized by Google

schildes läßt man das zu tränkende Fließpapier mit Aufdruck versehen.

2. Man schmilzt
50 Gewichtsteile Karbolsäure,
50 » Paraffin (oder Zeresin),
100 » Naphthalin

und bestreicht mit der geschmolzenen Mischung nicht geleimtes Papier, welches auf einer Metallunterlage, Kupfer oder Eisenblech, ausgebreitet ist.

3. 10 Gewichtsteile Paraffin,
10 » Olivenöl,
15 » Kampfer,
250 » Naphthalin

werden vorsichtig über Kohlenfeuer geschmolzen und das Fließpapier durch die erhaltene Flüssigkeit durchgezogen. Man hält einen auf das Gefäß gut passenden Deckel bereit, falls sich das Naphthalin entzünden sollte.

Verwendung von Paraffin zu waschbarem Buntpapier.

Bei der Herstellung von waschbarem Buntpapier empfiehlt sich die Anwendung von Paraffin, womit, wenn richtig verfahren, tatsächlich befriedigende Resultate erzielt werden. Selbstverständlich kann das Paraffin nur dort mit Vorteil verwendet werden, wo das fertige Produkt keiner heißen Satinage unterworfen ist, sondern lediglich für Glanz- und Glacépapier. Durch Satinage kann bei mit Paraffin versetzten Farben von einer Förderung des Glanzes keine Rede sein, wohl aber durch Steinglätte und Friktion, die dem Papiere prachtvollen Hochglanz verleihen. Um das Paraffin nun mit dem Farbenton zur Buntpapierfabrikation innig gemengt in Verbindung zu bringen stehen zwei Wege offen, und zwar: man bringt das Paraffin vor dem Zusatz zum Farbenteig in Lösung oder man bringt es mit dem Farbenbrei zusammen zur

Digitized by Google

Schmelze. Die andere Art unterscheidet wieder zwei Lösungsmethoden:

1. Das Paraffin wird in einem geräumigen Metallkessel auf offenem Feuer oder durch Dampf unter dauerndem Umrühren geschmolzen, dann der Kessel vom Feuer oder Dampfbade heruntergenommen und so lange gerührt, bis die Masse eben anfängt zu erstarren. Hierauf werden ungefähr sechs Teile Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff oder ein anderes geeignetes Lösungsmittel zugefügt und bis zur vollständigen Vermischung, beziehungsweise Lösung des Paraffins gerührt. Die Lösung bringt man nun in gut schließbaren Gefäßen zur Aufbewahrung oder verwendet sie unmittelbar nach ihrer Fertigstellung. Bei dieser und der nachfolgenden Methode der Herstellung von Paraffinlösung empfiehlt es sich, sich gegen Feuersgefahr zu schützen.

2. Man schneidet mittels Messer das Paraffin in sehr dünne Scheiben und bringt diese in ein hermetisch verschlossenes Gefäß, übergießt mit der fünffachen Menge Schwefelkohlenstoff und läßt zwei bis drei Tage bis zu völliger Lösung stehen. In dieser Zeit hat sich das Paraffin mit dem Schwefelkohlenstoff innigst verbunden und ist zu einer dicken, milchigen Masse gelöst. Von dem unter 1. und 2. gelösten Paraffin setzt man der Streichfarbe zu wie folgt: 100 Teile Blanc fixe, mit der zu nuancierenden Farbe gemischt, werden mit 11—15 Teilen durch Einweichen in Wasser erhaltener Gelatinemasse versetzt und tüchtig durchgearbeitet. Dann gibt man 12—17 Teile des gelösten Paraffins dem vorher hergestellten Farbenteig bei und etwa noch 12 Teile erweichtes Wachs, wie solches in der Buntpapierfabrikation gewöhnlich verwendet wird. Ist die Farbe zum Streichen noch zu dick, so hilft man sich mit einem entsprechenden Zusatz von lauwarmem Wasser, treibt das Gemisch durch ein feines Haarsieb und verarbeitet es dann.

3. Der zum Streichen fertigen Farbe kann man das Paraffin ohne vorher ein Lösungsmittel anzuwenden, bei-

Digitized by Google

geben; man schneidet das Paraffin in dünne Späne, bringt dieselben mit dem Farbenbrei zusammen und erwärmt bis auf 40° C unter fortwährendem Umrühren so lange, bis alles Paraffin mit der Farbe verbunden ist. Die beiden ersten Methoden verdienen jedoch dieser dritten vorgezogen zu werden, da die Löslichkeit bei dem letzteren Verfahren etwas unvollkommen ist. Das auf diese Weise waschbar gemachte Buntpapier erhält bei Steinglätte einen beiweitem höheren Glanz als die gewöhnlichen Glacépapiere. Das Paraffin hat an und für sich auf die Farbstoffe absolut keinen Einfluß, wohl aber Schwefelkohlenstoff und dieser auch nur dann, wenn die Farbe einige Zeit steht und durch den freiwerdenden Schwefelwasserstoff des Leimes und des Schwefelkohlenstoffes beeinflußt wird. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, die Farben möglichst rasch zu verarbeiten, denn sobald die Farbe auf dem Papierbogen aufgetragen und getrocknet ist, ist der die Farben zerstörende Einfluß des Schwefelwasserstoffes vollkommen ausgeschlossen.

Weitere Angaben über diese Farbenmischungen sind die folgenden:

Auf einen Teil Paraffin kommen fünf Teile Schwefelkohlenstoff, nach Verlauf von zwei bis drei Tagen ist das Paraffin vollständig gelöst; diese milchige Paraffinlösung wird mit dem Farbenbrei innigst gemischt, und zwar:

100 Teile Blanc fixe mit der Farbe gemischt, werden mit 12 Teilen Leim versetzt. Alsdann gibt man diesem Farbenteig 16 Teile des gelösten Paraffins unter tüchtigem Verarbeiten zu und wenn alles verarbeitet ist, noch 11 Teile geschmolzenes Wachs. Mit dieser Mischung gestrichenes Papier wird durch Steinglätte schönen Hochglanz erhalten und die Farbe äußerst widerstandsfähig gegen Feuchtigkeit sein. Schwefelkohlenstoff ist sehr leicht entzündlich und darf deshalb nicht mit Licht oder Feuer in Berührung gebracht werden.

Zum direkten Waschbarmachen solcher Papiere, die nur satiniert werden, eignet sich am besten eine Mischung

Digitized by Google

von Terpentin und wäſſeriger Schellacklöſung nach folgender Vorſchrift: 1 *kg* Blanc fixe wird mit nachgenannter Miſchung verarbeitet. 550 *g* Terpentin werden mit 600 *g* Waſſer zuſammen in einem Kupferkeſſel gekocht und während des Kochens wird ſo lange gerührt, bis keine Klumpen mehr zu bemerken ſind und ein wäſſeriger Brei entſtanden iſt. Dieſem Terpentinwaſſerbrei werden 4—6 *l* wäſſeriger Schellacklöſung beigegeben und die ganze Maſſe nach Zuſatz von 1 *kg* Blanc fixe tüchtig durchgearbeitet. Bei dieſem Verfahren iſt ein Leim- oder Stärkezuſatz nicht notwendig. Nach einer anderen Angabe wird Paraffin-Buntpapier, wie folgt, hergeſtellt:

1. Miſchung für waſſerdichtes Buntpapier, welches mit Steinglätte oder Friktion behandelt wird.

50 Gewichtsteile Farbe,
10 » Waſſer,
4 » Leim, welcher in
4 » Waſſer gelöſt wurde, ſodann
5 » Paraffin,
5 » Glättwachsſeife.

2. Miſchung für waſſerdichte Photographie-Kartons:

20 Gewichtsteile Farbe,
3 » Leim in
6 » Waſſer gelöſt, ſodann
2 » Paraffin.

Der Farbe, welche gut gemiſcht und gut geleimt ſein muß, ſetzt man zunächſt das Paraffin zu; die Miſchung läßt ſich mit der Hand, wie auch mit der Maſchine gut ſtreichen, iſt geſchmeidig und bricht nicht, wie es bei anderen Buntpapierſorten vorkommt, wenn man etwas zu viel Farbe aufgeſtrichen hat. Wenn man den matten, ſtumpfen Farbenton mit einem Tuche überwiſcht, bekommt derart behandeltes Buntpapier mehr Glanz als andere Buntpapiere. Zieht man das Paraffin-Buntpapier durch Waſſer, ſo bekommt es nach dem Trocknen ſeinen Glanz wieder, ein Umſtand, der auch für Photographiekartons

Digitized by Google

von Wert ist. Wenn eine Karte mit Kleister usw. befleckt ist, braucht man sie nur abzuwaschen, um ihr die frühere Beschaffenheit wieder zu geben. Das Paraffin kann man ohne Schaden befürchten zu müssen allen Farben zusetzen und je länger das Papier liegt, um so haltbarer wird es.

Paraffinimprägnierung für Lade- (Patronen-) Schachteln.

Die verwendete Komposition besteht aus:

100 Gewichtsteilen Paraffin,
15 » Kolophonium.

Beide Substanzen werden zusammengeschmolzen, die aus Pappe (Karton) gefertigten Ladeschachteln so lange in die heiße Flüssigkeit eingelegt, bis aus derselben Luftblasen nicht mehr aufsteigen, ein Zeichen, daß alle Luft verdrängt ist, herausgenommen, ablaufen gelassen und dann zum Erkalten bei Seite gestellt.

Paraffin und Zeresin zum Wasserdichtmachen von Geweben.

Paraffin und Zeresin sind in hohem Maße geeignet, zum Wasserdichtmachen von Geweben, Textilerzeugnissen usw. zu dienen und sind in dieser Anwendung die Textilerzeugnisse auch je nach der Intensität der Imprägnierung gegen die Einwirkung von Laugen, Säuren oder anderen ätzenden Flüssigkeiten geschützt. Schon Heinzerling bezeichnet als eine der billigsten Methoden zum Wasserdichtmachen von Stoffen Paraffin- und Zeresin- neben Fett- und Teerlösungen. Für die Herstellung von wasserdichten Kleidungstücken, Schirmen usw., die auch eine gewisse Luftdurchlässigkeit aufweisen und nicht hart und steif werden dürfen, benützt man Lösungen von Zeresin, Paraffin und ähnlichen Substanzen. Das wasserdichtmachende Prinzip ist bei Benützung dieser Substanzen dadurch gekennzeichnet, daß einesteils beim Verdunsten des Lösungsmittels das

Digitized by Google

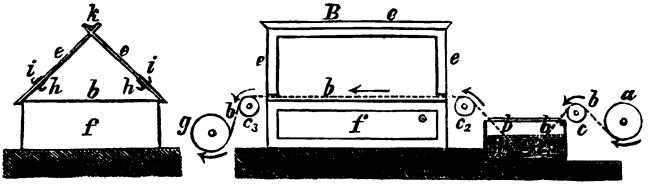
Paraffin, Zeresin usw. als äußerst dünne Schicht auf der Faser zurückbleibt, die gleichzeitig die Poren füllt, anderenteils aber durch die Ablagerung von Paraffin und Zeresin auf der Faser das Aufsaugungsvermögen und die Adhäsion zwischen Wasser und Gewebe, beziehungsweise der Textilfaser vollständig aufgehoben wird.

Die zu imprägnierenden Gewebe werden nach Heinzerling in eine 10—15%ige Lösung von Paraffin (oder Zeresin) in Benzin einige Minuten eingetaucht, dann auf einen Haspel gerollt und das Lösungsmittel verdunsten gelassen. Um solche Stoffe, wie Regenmäntel usw., oder Tuch für Damenkleider wasserdicht zu machen, muß ein möglichst hochschmelzendes Paraffin und ein reines Benzin als Lösungsmittel benützt werden, damit nach dem Verdunsten des Lösungsmittels kein unangenehmer Geruch zurückbleibt. Damit für feinere Stoffe die Weichheit, die Frische der Farben usw. durch eine zu dicke Schicht (Ablagerung) von Paraffin nicht beeinträchtigt werden, verwendet man für diese Zwecke nur möglichst schwache Lösungen (6—8%ige) zum Imprägnieren und trägt Sorge, daß beim Herauskommen der Stoffe aus der Imprägnierflüssigkeit das überschüssige Benzin durch Abstreichen und gelindes Pressen entfernt wird. Auf diese Weise imprägnierte Stoffe lassen nur bei näherer Untersuchung erkennen, daß sie imprägniert sind; selbst die feinsten Farbenschattierungen bleiben vollkommen unbeeinflußt. Gegen das Licht gehalten, sehen derartige Stoffe aus, als wenn die Zwischenräume zwischen den Fasern frei wären, meistens sind sie es aber nicht, sondern durch ein feines Paraffinhäutchen geschlossen. Bei öfterem Biegen und Zusammenfalten werden die Zwischenräume durch das Brechen des Paraffinhäutchens geöffnet, der Stoff verliert aber dadurch nur ein weniges seiner Wasserdichtigkeit und kann immer noch genügend Schutz gegen Regen bieten, insbesondere dann, wenn das Gewebe nicht zu weitmaschig ist. Es versteht sich von selbst, daß man zur Herstellung von wasserdichten Stoffen möglichst dichte Gewebe verwendet; für die Herstellung solcher Ge-

Digitized by Google

webe, die gewaschen werden sollen, z. B. Bettwäsche, empfiehlt sich dieses Verfahren nicht, da die Stoffe durch öfteres Waschen an Wasserdichtigkeit einbüßen. Das Verfahren stellt sich sehr billig, besonders wenn durch geeignete Vorrichtungen das Benzin wieder gewonnen wird. In Fig. 22 ist eine Vorrichtung für die Wiedergewinnung des Lösungsmittel nach der vollzogenen Imprägnierung abgebildet und dürfte dieselbe wohl ihrem Zweck entsprechen. d stellt ein Gefäß dar von 1 *m* Länge und einer Breite, die ausreicht, um die Stoffe ihrer ganzen Breite nach durchpassieren zu

Fig. 22.



Apparat zum Imprägnieren mit Einrichtung zur Wiedergewinnung des Lösungsmittels.

lassen; B ist ein aus Blech hergestellter Behälter, dessen Boden f aus einer durch Dampf heizbaren Platte besteht und dessen Bedeckung e die Form eines Daches hat. Über den First dieses Daches läuft eine Rinne k hin, aus welcher unausgesetzt kaltes Wasser zu beiden Seiten des Daches herunterläuft. Das Dach selbst ist mit Leinwand überdeckt, um das rasche Abfließen und Verdunsten des Wassers zu vermeiden; letzteres sammelt sich in den beiden Rinnen *i*, während das sich im Innern des Kastens verdichtende Benzin in den beiden Rinnen h sammelt. Die Bedienung des Apparates ist folgende: In den Kasten d wird die Paraffinlösung gebracht. Auf Haspel a, der mit einer Hemmvorrichtung versehen ist, ist das zu imprägnierende Tuch b aufgewickelt; von hier gelangt es über die Walze c nach der Walze c_1 (welche herausgenommen

Digitized by Google

werden kann), unter derselben durch nach Walze c_2. Auf diesem Wege passiert es die Lösung im Kasten d sowie zwei Streichmesser, welche die überschüssige Substanz abstreichen. Sodann tritt es in den Apparat B ein, geht hier über den Wärmetisch f, wobei das Lösungsmittel verdampft und tritt bei c_3 wieder aus, um schließlich auf den Haspel g aufgerollt zu werden. Die beiden Apparate d und B müssen möglichst geschlossen sein, um ein Verdunsten des Benzins zu verhindern. Ferner ist zu beachten, daß die Temperatur nicht über 40° C gesteigert wird. Beim Aufwinden auf den Haspel hat der Arbeiter möglichst langsam zu Werke zu gehen, damit das Tuch gehörig mit der Paraffinlösung imprägniert ist und trocken aus dem Kasten B heraustritt.

Außer vermittels Imprägnierung werden wasserdichte Gewebe auch noch in der Weise vermittels Paraffin hergestellt, daß man Deckmassen auf dieselben aufbringt, bei denen eine gewisse Menge Paraffin mitverwendet wird. Alle in dieser Weise behandelten Gewebe sind mit einer auf denselben liegenden dickeren oder dünneren Schicht versehen, daher mitunter steif, brüchig, schwer, unter allen Umständen aber sind sie für Luft und Ausdünstungen nicht mehr durchlässig.

Nach Gehring besteht eine solche Deckmasse aus

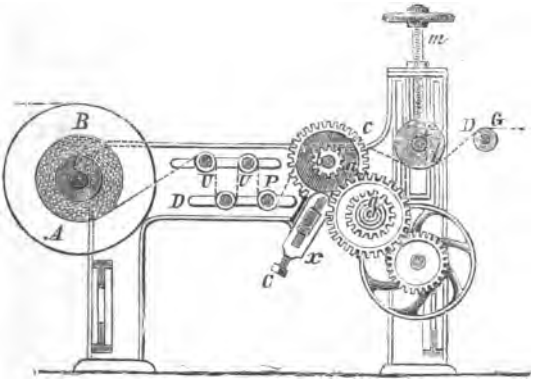
60 Gewichtsteilen Paraffin,
20 » Aluminiumpalmitat und
10—15 » gelbem Wachs, in Leinölfirnis gelöst und mit
6—15 » Terpentinöl verdünnt, so daß die Masse mit der Streichmaschine aufgetragen werden kann.

J. G. Smith stellt eine Deckmasse her aus Paraffin in dem 15% Guttapercha oder Kautschuk bei 100 bis 110° C gelöst wurden und überzieht mit derselben das Gewebe durch Aufwalzen bei 70° C. Bei dem Verfahren von Thomas Ferneley-Wiley kommen die wasserdichtmachenden Substanzen Paraffin, Zeresin, Erdwachs oder

Digitized by Google

Kompositionen dieser mit tierischen und pflanzlichen Wachsarten nicht wie gewöhnlich in aufgelöstem Zustande zur Verwendung, sondern in fester Form und werden dadurch aufgetragen, daß das zu behandelnde Material an einem aus dem wasserdichtmachenden Appreturmittel gebildeten Körper (Platte, Zylinder usw.) vorbeigeführt und hierbei einer Temperatur ausgesetzt wird, wodurch die wasserdichtmachende Substanz zum Schmelzen gebracht wird. Der

Fig. 23.



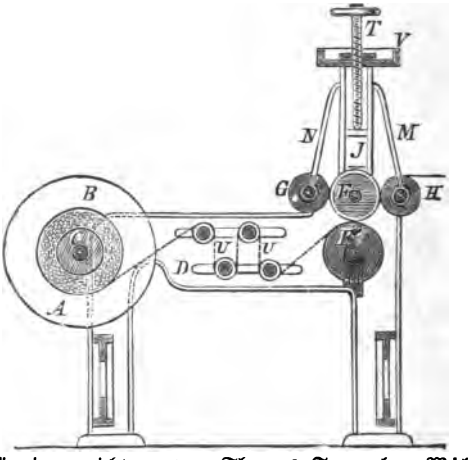
Imprägniervorrichtung von Thomas Ferneley-Wiley.

Schmelzpunkt dieser Substanz darf sich nur in solchen Grenzen bewegen, daß das wasserdicht zu machende Material in keiner Weise beeinflußt wird. Zur Ausführung des Verfahrens dient die in Fig. 23 dargestellte Maschine, von der die Abbildungen 24—26 Modifikationen zeigen. Das zu behandelnde Gewebe kommt von der in den Lagern des Seitengestelles montierten Walze A und geht durch die in Schlitzlagern U untergebrachten Spannwalzen P nach dem hohlen, mit Wasser gefüllten, vorzugsweise ohne Welle hergestellten Gummizylinder E, welcher zwischen Führungs-

Digitized by Google

welle G F H (Fig. 24) gehalten wird. Über dem Gummizylinder wird das in Form von Platten befindliche Paraffin oder Zeresin in dem Halter F derart gehalten, daß seine untere Kante auf dem Zylinder F' also dem Gewebe aufruht. Der Halter J ist auf beiden Seiten mit Vorsprüngen versehen, welche zur Führung in den Schlitzen

Fig. 24.



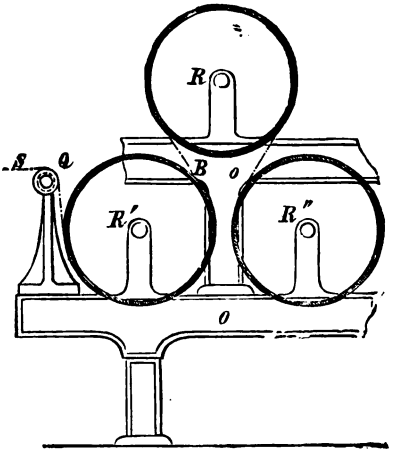
Imprägniervorrichtung von Thomas Ferneley-Wiley.

des Rahmens V gleiten. Das Gewicht des Halters drückt die Platte J gegen das Gewebe. Dieser Druck kann erhöht werden, indem Gewichte auf die oben auf dem Halter J angebrachte Platte gelegt werden. Die durch die Abnützung der wasserdicht machenden Masse sich erforderlich machende Nachstellung der Platte in Halter J wird durch die Schraube T bewirkt. Die Platte J wird etwas länger als die Breite des Gewebes gemacht, um kleine seitliche Abweichungen des letzteren zu erlauben und da die Enden der Platte nicht derselben Reibung ausgesetzt

Digitized by Google

sind, wie jene Teile derselben, die fortwährend mit dem Gewebe in Berührung sind, werden die Enden abgeschrägt, so daß sie sich leichter abnützen können. Da der Zylinder F' hohl und mit Wasser gefüllt ist, ist derselbe außerordentlich elastisch und infolgedessen wohl geeignet, das Gewebe gleichmäßig gegen die vielleicht unregelmäßig abgenützte

Fig. 25.



Imprägniervorrichtung von Thomas Ferneley-Wiley.

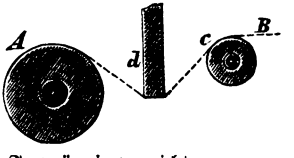
Platte J zu drücken. Nachdem das Gewebe, dessen Ende an einem endlosen Tuche befestigt wird, das wasserdichtmachende Mittel aufgenommen hat, kommt es in eine Zylindertrockenmaschine, wo das Appreturmittel flüssig gemacht wird und in den Stoff eindringt.

In einer anderen Ausführungsform ist der Zylinder E weggelassen und die Platte I ruht auf einem geeigneten Punkt zwischen dem Zylinder F und Q auf dem Gewebe. In diesem Falle wird die Menge des abzusetzenden Materials durch das Gewicht der Platte I und die Spannung des

Digitized by Google

Gewebes bedingt. In Fig. 26 ist ein aus wasserabstoßendem Material hergestellter Zylinder d anstatt der Platte I angedeutet. Dieser Zylinder ist um einen gerippten oder anderweitig geformten Kern so herumgegossen, daß derselbe sich mit letzterem dreht. Der Zylinder wird durch das auf dem Kern befestigte Zahnrad gedreht, welches letztere durch ein Doppelrad mit dem auf der Triebwelle sitzenden Zahnrad verbunden ist. Die Räder sind auswechselbar, so daß durch die Größe derselben die Umdrehungsgeschwindigkeit des Zylinders d reguliert werden kann. Der Zylinder ist mittels Schrauben stellbar und mit den in den Kulissen des Gestelles geführten Achsenlagern verbunden. Auch in diesem Falle ist eine Zylindertrockenmaschine angewendet, um die Appreturmasse in den Grundstoff einzutreiben; der letztere läuft also von der Rolle A über und unter die Stangen P, über den Zylinder a, unter die Rolle d und über die Rolle G (Fig. 23) nach der Trockenmaschine. Die Spannung des Gewebes und die Umdrehungsgeschwindigkeit des Zylinders A im Verhältnis zur Bewegung des Gewebes bedingen die Reibung des letzteren gegen die wasserabstoßenden Imprägniermittel; der Zylinder a ist vorzugsweise länger als die Breite des Gewebes und um die Enden gleichmäßig mit den übrigen Teilen des Zylinders abzunützen, wird eine Schabeklinge angebracht, welche gegen den Zylinder anliegt und alle hervorstehenden Teile abschabt; die Klinge ist in der Stange befestigt, welche letztere mittels der Schraube c in den an dem Gestell angebrachten Führungen x verstellbar ist. Die in Fig. 25 wiedergegebene Ausführungsform ist ähnlich den oben beschriebenen, nur erhöht hier noch der hohle mit Wasser gefüllte Zylinder zwischen den seitlichen Rollen die Reibung.

Fig. 26.



Imprägniervorrichtung von Thomas Ferneley-Wiley.

Digitized by Google

Herstellung dünner Paraffinplatten.

Um dünne Paraffinplatten, wie sie für elektrische Kondensatoren benützt werden, herzustellen, gießt man das geschmolzene Paraffin auf eine flüssige Masse von niedrigerem Schmelzpunkt und läßt erkalten. Die Platte kann dann abgenommen werden. Als geeignete Unterlage für diesen Zweck hat sich Quecksilber erwiesen.

Paraffin-Imprägnierung für Zündhölzchen.

Die schwedischen und auch die sogenannten Salon-Zündhölzchen werden schon lange mit einer Paraffintränkung versehen, um das Anbrennen des Holzes nach dem Entflammen der Zündmasse zu erleichtern. Dies geschieht in der Weise, daß man die in die Rahmen eingesteckten Hölzchen bis zu einer gewissen Länge in durch Erwärmen verflüssigtes Paraffin eintaucht, wieder herauszieht, erhärten läßt und dann in das Zündmassebad bringt.

Nach einem neuen Verfahren wird Holz in einer für seine Verwendung geeigneten Form, z. B. als Draht oder dergleichen mit einer Lösung von Paraffin, Wachs, Terpentinöl, Harzen ꝛc. in Wasser gekocht. Man erhält diese wässerige Lösung dadurch, daß man eine der genannten Substanzen in erhitztem Zustande zunächst mit Türkischrotöl oder anderen wasserlöslichen Ölen, Seifen u. dgl. zum Kochen erhitzt und die dabei entstehende Emulsion in siedendem Wasser löst. Als besonders geeignet hat sich folgendes Verfahren erwiesen: 100 *kg* Paraffin werden in einem Kessel geschmolzen, worauf man 100 *kg* Türkischrotöl innig damit verrührt. Die entstandene Emulsion wird dann in 1000 *l* siedendes Wasser eingetragen und alles gut umgerührt. In diese Lösung trägt man schließlich das Holz ein, erhält einige Zeit im Sieden, nimmt dann das Holz heraus und trocknet es.

Digitized by Google

Paraffin als Imprägniermittel für hölzerne Kellereigeräte.

Bekanntlich ist die größtmögliche Reinlichkeit sowohl bei der Weinbereitung, als auch der Lagerung und nicht in minderem Maße auch in der Bierbrauerei erforderlich — in beiden Fällen müssen verschiedene Krankheiten, Bakterien usw. von den Gefäßen sowohl, als auch von deren Inhalt ferngehalten werden. Es ist daher der Reinhaltung der in der Kellerwirtschaft verwendeten Geräte und Geschirre die größte Aufmerksamkeit zu schenken. Viele Weinkrankheiten, wie unter anderem der Essigstich, das Lang- oder Zähewerden oder der Milchsäurestich, sowie das Bitterwerden bewirken verschiedene Fermente und Spaltpilze.

In den Holzporen der Geschirre und Geräte, welche mit irgend einem kranken Wein in Berührung gekommen sind, können sich leicht solche Krankheitsfermente festsetzen und sind selbst bei einer sorgfältigen Reinigung derselben, wenn nicht dauernd kochendes Wasser einwirken kann, mit Sicherheit nicht zu entfernen und können daher solche infizierte Geräte die Ursache sein, daß selbst ganz gesunde Weine, die später mit denselben in Berührung kommen, erkranken. Ebenso leicht treten auch auf Holz, wenn es feucht und nicht gehörig trocken geworden, Schimmelwucherungen auf und dringen Spaltpilze in dasselbe ein, wodurch das Vermodern und Vermorschen des Holzes bewirkt wird. Man hat zwar viele Mittel, um Holz vor der Zerstörung durch den Einfluß der Spaltpilze, also vor dem Vermodern und Vermorschen zu schützen, sowie das Eindringen von Feuchtigkeit und anderen Stoffen in die Holzporen zu verhindern, doch sind die meisten derselben hier nicht anwendbar, besonders da, wo Wein, Bier usw. mit den betreffenden Geräten und Geschirren in unmittelbare Berührung kommen. So können unter anderen Holzkonservierungsmittel, welche aus Metallsalzen oder stark riechenden Teerprodukten bestehen, in der Kellerwirtschaft nicht Anwendung finden, ebensowenig wie solche Mittel, die von

Digitized by Google

Wein usw., sowie in der Kellerwirtschaft verwendeten Flüssigkeiten angegriffen werden. Nur dort, wo Holzgeschirre und Geräte nicht mit Wein in dauernder Berührung sind, kann das Holz vor dem Eindringen von Feuchtigkeit und dem Festsetzen von Schimmelpflanzen und Spaltpilzen in den Holzporen durch einen Anstrich mit Ölfarben oder auch durch einen einfachen Leinölfirnisanstrich ganz gut geschützt und auch die Reinigung sehr erleichtert werden. Es genügt daher für die Außenseite der verschiedenen in der Kellerwirtschaft verwendeten Bottiche, Kübel, Faßtrichter, Kufen und sonstigen Geschirre ein Anstrich, um deren Konservierung und Reinhaltung zu ermöglichen. Desgleichen auch für die Holzbestandteile der Pressen, Traubenmühlen, Pumpen usw. Dort aber, wo die Geschirre und Geräte aus Holz in dauernde oder auch nur vorübergehende Berührung mit Wein, Bier usw. kommen, ist als Holzschutz ein solches Material zu verwenden, welches für Wein sowohl, als auch für alle anderen in der Kellerwirtschaft und bei der Weinbehandlung in Betracht kommenden Flüssigkeiten vollkommen indifferent und unlöslich ist. Eine solche Substanz ist das Paraffin und ist es durch Imprägnierung des Holzes mit demselben möglich, dasselbe vor dem Einfluß der Nässe sowohl, als auch vor dem Eindringen von Schimmel- und Pilzorganismen in die Poren vollständig zu schützen. Selbstverständlich darf man nur vollkommen gereinigtes Paraffin, das ganz geruchlos und von alabasterähnlichem transparentem Aussehen ist, hierbei verwenden.

Das Imprägnieren des Holzes mit Paraffin ist leicht ausführbar, nur ist dabei darauf zu sehen, daß das Holz vollkommen ausgetrocknet ist, denn ist das Holz nicht trocken, so dringt das Paraffin nicht hinreichend tief in dasselbe ein, verhindert aber dann auch das Verdunsten der Feuchtigkeit aus dem Holz oder erschwert solches zum mindesten und kann hierdurch das Verstocken und Vermodern des Holzes von innen heraus herbeigeführt werden.

Um Holzgeschirre mit Paraffin zu überziehen, schmilzt man dieses in einem passenden Eisen- oder Kupfergeschirr

Digitized by Google

über mäßigem Feuer und trägt das vollkommen geschmolzene Material mit einem steifen Borstenpinsel gleichmäßig auf das Holz auf. Da jedoch Paraffin schnell erstarrt, besonders wenn der betreffende Gegenstand eine niedere Temperatur hat, so dringt dasselbe bei einem solchen Anstrich nicht hinreichend tief in das Holz ein und bildet nur eine oberflächlich haftende, teilweise auch wieder abblätternde Schicht. Es ist daher notwendig, daß nach ausgeführtem Anstrich das oberflächlich haftende Paraffin durch Anwendung einer genügenden Hitze wieder zum Schmelzen und somit zum Eindringen in die Holzporen gebracht wird. Dieses Einschmelzen des Paraffins kann entweder durch einfaches Überfahren des Anstriches mit einem heißen Eisen oder besser noch mittels der Stichflamme der Lötlampe bewirkt werden. Es wird dabei mit der Stichflamme der Lötlampe die oberflächliche Paraffinschicht des Anstriches geschmolzen, wobei auch das Holz hinreichend erhitzt wird, um das Paraffin vollständig aufzusaugen und alle Poren und allfällige Risse im Holz mit Paraffin ausgefüllt werden. Auf diese Weise können alle Kellergeschirre im Innern, ferner das Holzwerk der Weinpressen, die Holzwalzen der Traubenmühlen, sowie alle anderen Holzgegenstände, soweit sie mit Most, Wein (in Brauereien auch mit Bier) in Berührung kommen, behandelt werden.

Bei kleineren Holzgegenständen, wie Holzhähnen oder Faßpippen, Faßzapfen und Spunden, führt man das Imprägnieren am einfachsten und zweckmäßigsten in der Weise aus, daß man diese gut getrockneten Gegenstände in das geschmolzene Paraffin einlegt und darin so lange beläßt, bis aus derselben Luftbläschen nicht mehr entweichen, worauf man sie aus dem Paraffinbad nimmt, abtropfen läßt und schließlich abwischt. Das Paraffin dringt beim Imprägnieren in der angegebenen Weise in das Holz mindestens 4—5 *mm* tief ein, was hinreichend ist, um das Eindringen von Flüssigkeit in das Holz vollkommen zu verhindern und kann das auf diese Weise imprägnierte Geschirr leicht durch einfaches Ausspülen mit kaltem Wasser nach dem Gebrauch gereinigt

Digitized by Google

werden. Da bei dem mit Paraffin imprägnierten Holz alle Poren ausgefüllt sind, so können sich in denselben auch keine Krankheitsfermente oder Sporen von Schimmelpilzen ansetzen; ebensowenig ist bei dem so behandelten Holz ein Anschwellen durch Feuchtigkeit oder ein Zusammenziehen durch Austrocknen möglich, weshalb man bei den mit Paraffin imprägnierten Geschirren ein Lecken oder Rinnen nicht mehr zu befürchten hat.

Das reine Paraffin ist nicht nur gegen Wasser, Spiritus, Laugen und Säuren, sondern auch gegen schwache und starke Weine vollkommen indifferent, so daß mit den mit Paraffin behandelten Gefäßen selbst der feinste Wein beliebig lange Zeit in Berührung stehen kann, ohne daß derselbe einen fremden Geschmack annehmen oder sonst in seiner Beschaffenheit Schaden leiden würde. Deshalb ist es auch sehr vorteilhaft, die Transportfässer für Wein, Bier und Spirituosen im Innern mit Paraffin zu imprägnieren, weil dadurch die oft ebenso schädliche als unangenehme Schwindung dieser Flüssigkeiten selbst bei längerem Transport auf ein kaum mehr bemerkbares Minimum herabgesetzt erscheint und gewährt bei den Transportfässern das Paraffinieren derselben im Innern noch den Vorteil, daß dieselben, auch wenn sie auf dem Rücktransporte längere Zeit leer gestanden, weder schimmelig, noch sauer werden und durch Ausspülen mit kaltem Wasser leicht zu reinigen sind. Die Kosten des Imprägnierens mit Paraffin sind gegenüber den Vorteilen, welche dieses Verfahren gewährt, kaum nennenswert und ist auch noch zu berücksichtigen, daß es dadurch ermöglicht wird, viele Geschirre, welche bisher aus dem schweren und teueren Eichenholz gefertigt wurden, auch ganz gut aus leichten und billigen Holzgattungen erzeugen zu können, wenn man sie vor dem Gebrauche mit Paraffin behandelt, wodurch sie eine mindestens ebenso große Dauerhaftigkeit erlangen, als wie solche aus gutem Eichenholz. Es gewährt dies bei größeren Bottichen und Kufen, besonders aber bei Gährkufen für Rotweine einen nicht zu unterschätzenden Vorteil. Die Einführung der Paraffinierung erhöht nicht

Digitized by Google

nur die Dauer der Geräte wesentlich und erleichtert deren Reinigung, sondern es wird auch die Ursache vieler Krankheiten und Fehler des Weines, wie Schimmel-, Butter-, Holzgeschmack, sowie verschiedene Krankheiten, welche durch mit Schimmel- und Krankheitsfermenten infizierte Geschirre entstehen, ferne gehalten.

Zu bemerken ist noch, daß in mit Paraffin imprägnierte Holzgefäße keine heißen Flüssigkeiten kommen dürfen, da Paraffin einen niederen Schmelzpunkt hat.

Paraffin zur Konservierung des Holzes.

Paraffin besitzt wohl auch als Holzkonservierungsmittel die ihm eigentümlichen Vorzüge der absoluten Unveränderlichkeit gegen die verschiedenen Agenzien, kommt aber im Großbetriebe deshalb nicht in Betracht, weil sich die imprägnierten Hölzer zu teuer stellen und man ganz bedeutende Mengen Paraffin in flüssigem Zustande aufwenden müßte. Ob die von Heinzerling angegebene Methode der Imprägnierung mit einer Mischung von

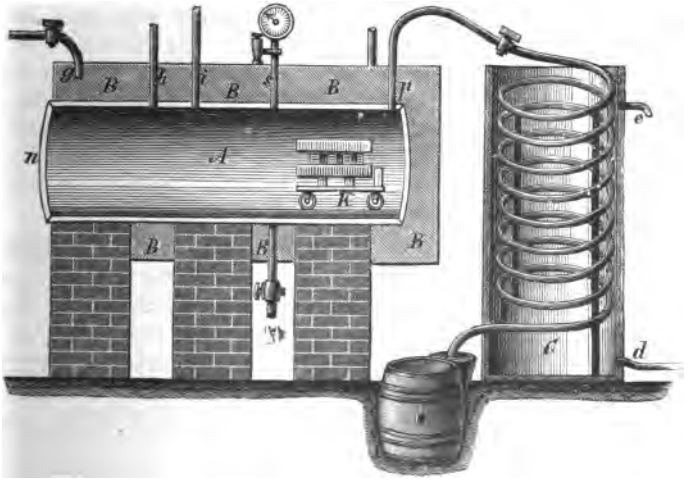
1 Teil Paraffin,

3 Teilen Kolophonium und der entsprechenden Menge Benzin oder Teeröl in der Praxis Eingang gefunden hat, läßt sich nicht bestimmen, immerhin soll das Verfahren und der bei demselben angewendete Apparat hier beschrieben werden. Heinzerling gibt an, daß die Lösungen viel leichter und tiefer in das Holz eindringen, als die verflüssigten, festen Substanzen, und dagegen läßt sich nichts einwenden. Zweckmäßig werden die Lösungen unter Druck eingepreßt und kann man sich hierzu der pneumatischen Apparate mit einigen Modifikationen bedienen. Durch diese letzteren soll es ermöglicht werden, nach dem Imprägnieren des Holzes das Lösungsmittel durch Abdestillieren wieder zu gewinnen. Die Abbildung, Fig. 27, zeigt die Art und Weise, wie der Zweck erreicht werden soll. A stellt den Kessel, BB den Dampfmantel, c die Kühlvorrichtungen dar. Der Kessel ist mit einem Zuströmungsrohr h für Dampf, einem nach der

Digitized by Google

Luftpumpe führenden Rohr i, einem Ableitungsrohr p für die bei der Destillation entstehenden Dämpfe und einem Ablaßhahn m versehen. Ferner befindet sich an demselben ein Manometer, ein Ablaßhahn und die abnehmbare Türe n. Der Dampfmantel ist mit einem Dampfzuleitungs- und Ableitungsrohr versehen. Zur Ausführung der Operation

Fig. 27.



Imprägnierapparat nach Heinzerling.

wird die Lösung in das vorher gut getrocknete Holz unter Druck eingepreßt. Ist eine hinreichende Imprägnierung erfolgt, so wird der Druck abgestellt und nachdem der Präparierkessel mit der Dampfschlange in Verbindung gesetzt ist, wird durch Einströmen von Dampf in den Dampfmantel das Abdestillieren bewirkt. Das Abdestillieren des Lösungsmittels wird so lange fortgesetzt, als noch beträchtliche Mengen desselben übergehen.

Die eingangs erwähnte Lösung wird in folgender Weise hergestellt: Man schmilzt das Paraffin, gießt es in

Digitized by Google

die doppelte Menge Benzin und setzt nun das gemahlene Kolophonium hinzu. In der ziemlich konzentrierten Benzinlösung löst sich das Kolophonium viel leichter auf, als in Benzin allein. Die Auflösung geschieht passend in einem Gefäß, welches einen Deckel mit Wasserverschluß besitzt und indirekt mittels Dampf geheizt werden kann. Es dürfte, wenn das Abdestillieren genügend lange fortgesetzt worden ist und dabei für gute Kühlung gesorgt wird, der Benzinverlust ein nur geringer sein. Nicht außer acht darf bei diesem Verfahren gelassen werden, daß die Dämpfe der leichten Kohlenwasserstoffe sehr entzündlich sind und wird daher die Auflösung der Imprägniermischung, sowie die Abkühlung des abdestillierten, wieder zu gewinnenden Lösungsmittels in einem nicht geschlossenen Raume, so daß sich keine feuergefährlichen Dämpfe ansammeln können, und entfernt von jeder Feuerstelle, stattfinden müssen.

Durch die Anwendung der leichten Kohlenwasserstoffe wird es ermöglicht, Paraffin in Verbindung mit Kolophonium, welches wegen seiner Konsistenz und zähen Beschaffenheit auch in geschmolzenem Zustande nicht zur Imprägnierung geeignet war, anzuwenden und dieses Material, das, wie schon die sehr harzreichen Nadelhölzer beweisen, eine große Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis besitzt, zur Geltung zu bringen.

Salbengrundlage mit Paraffin.

Unter dem Namen Parenol wird eine neue Salbengrundlage in den Handel gebracht, die nach A. Kopp aus festem und flüssigem Paraffin nebst Wollfett und ähnlichen Materialien hergestellt ist; festes und flüssiges Paraffin (Paraffinöl) ergeben mit Wasser haltbare Emulsionen, wenn man ihnen Stoffe zusetzt, die reichlich höheren Alkohol oder Ester enthalten, wie Wollfett, Wachs, Walrat usw. Diese Präparate lassen sich nach »Pharm. Journ.«, 1906, folgendermaßen zusammensetzen:

Digitized by Google

1. Mit Wollfett:

65 Gewichtsteile Paraffin,
15 » Wollfett,
20 » Wasser;

2. mit Walrat:

70 Gewichtsteile Paraffin,
5 » Walrat,
25 » Wasser;

3. mit Wachs:

70 Gewichtsteile Paraffin,
5 » gebleichtes Bienenwachs,
25 » Wasser;

4. flüssig:

70 Gewichtsteile Paraffinöl,
5 » weißes Wachs,
25 » Wasser.

Farben- und Lack-Entfernungsmasse mit Paraffin.

Das Verfahren (D. R. P. Nr. 150.881) bezweckt die Herstellung eines Mittels zum Entfernen alter Farben- und Lackanstriche, indem Paraffin oder andere wachsartige Körper in einem flüssigen Kohlenwasserstoff usw. gelöst und aus der Lösung durch Zusatz eines mit dem Lösungsmittel mischbaren Alkohols in einem gelatinösen Zustande wieder ausgefällt wird. Als Lösungsmittel eignen sich besonders Benzol und seine Homologen Toluol, Xylol, auch Äther, Kohlenstoffchloride (Dichlor-Methylen, Chloroform, Kohlenstoff-Tetrachlorid); leichte Kohlenwasserstoffe usw., welche Paraffin und andere wachsartige Körper gut lösen und mit Alkohol leicht mischbar sind, fallen in die hier eingeschlossene Gruppe von Lösungsmitteln. Der Alkohol (Methyl-, Butyl-, Äthyl-, Amyl-, Allyl- und Benzoylalkohol) oder das gelatinierende Agens muß mit dem Lösungsmittel mischbar sein und darf

Digitized by Google

selbst nur eine geringe Wirkung auf Paraffin und wachsartige Substanzen ausüben. Als wachsartige Körper können dienen Paraffin, Zeresin, Ozokerit, Bienen- und Karnaubawachs, Montanwachs, Japanwachs oder Curriers hartes Fett. Auch Metallseifen, wie Aluminiumgelatinat oder -Oleat, Zink- oder Magnesiumstearat, Baryum- oder Manganresinat können benützt werden. Curriers hartes Fett besteht aus einem Gemisch hochschmelzender Fette, z. B. Glyzeriden der Palmitin- oder Stearinsäure, festen paraffinähnlichen Kohlenwasserstoffen, Cholesterinäther, Dégrasbildnern usw. Besonders brauchbar ist eine Lösung von je

4 Gewichtsteilen Paraffin oder Curriers hartem Fett,
8 » Benzol in der Wärme, welche noch durch Zusatz von
7 » Methylalkohol gelatiniert und bis zum Erkalten gerührt wird.

Die ähnliche, den gleichen Zwecken dienende Masse von A. Eberson (Franz. Pat.) besteht aus einem Gemisch von

55 % Alkohol,
20 % Benzol,
25 % Schwefelkohlenstoff, welchem noch bis zu

0 5% des Gesamtgewichtes Paraffin, Zeresin oder Wachs zugesetzt werden, um die Verdunstung des Benzols und Alkohols zu verlangsamen. An Stelle des Alkohols können auch

30% Holzgeist (Methylalkohol) und
25% Azeton Verwendung finden; man löst das Paraffin usw. im Schwefelkohlenstoff-Benzolgemisch auf und fügt dann den Alkohol hinzu. Die Menge des Paraffins usw. richtet sich nach dem Grade der Konsistenz und der verlangten Vermischungsfähigkeit.

Schutzmittel für Stahlstangen und -Bolzen.

1. 100 Gewichtsteile möglichst hochschmelzendes Paraffin werden in
200 Gewichtsteilen Petroleum gelöst, dazu

Digitized by Google

100 Gewichtsteile gut trocknender Kopallack gegeben, eventuell noch mit Petroleum bis zur Streichkonsistenz verdünnt und alsdann mit zwei Drittel des Volumens mit Eisenglimmer verrieben.

2. 120 Gewichtsteile Ozokerit werden in

300 Gewichtsteilen Petroleum oder einem Terpentinölersatzmittel aufgelöst und mit

200 Gewichtsteilen Asphaltlack vermischt.

Anstrichfarbe mit Paraffin.

F. L. Colignon ist ein Verfahren zur Herstellung von Anstrichfarben unter Verwendung von Paraffin patentiert worden. Es besteht darin, daß die bis jetzt üblichen Trockenöle durch eine Lösung von Paraffin in einem leichten Mineralöl ersetzt werden. Eine derartige Lösung soll in verschiedener Hinsicht günstige Resultate liefern. Die Paraffine sind bekanntlich Körper von hoher indifferenter Natur; sie oxydieren nicht an der Luft, auch werden sie von starken Säuren nicht oder nur in seltenen Fällen angegriffen. Ein Anstrich mit Zugaben von Paraffin soll daher sehr dauerhaft sein. Die vegetabilischen, trocknenden Öle fahren auch nach dem Trockensein fort, zu oxydieren, sie werden in harzartige Substanzen umgewandelt, welche leicht brüchig werden, sich allmählich abblättern und ablösen, so daß in kurzer Zeit die überzogenen Flächen nicht mehr halten, die zerstörenden Agentien Luft, Sonne und Feuchtigkeit machen sich geltend, auch ist das Harz wasserlöslich. Mit Paraffin hergestellte Anstrichfarben sind dagegen für Wasser undurchdringlich, ein wesentlicher Punkt beim Anstrich von Außenwänden. Holz, mit Paraffinfarbe überzogen, wirft sich nicht, da Wasser in das Holz nicht eindringen kann. Die Oxydation der trocknenden Öle ist die Ursache zur Bildung ungebundener Säuren, welche den Ton der Farbe verändern. Da Paraffin neutral bleibt, bleibt auch die Farbe des Anstriches unverändert. Gelöste Substanzen, z. B. Kitte, üben eine stark zerstörende Wirkung auf die mit trocknenden Ölen

Digitized by Google

zubereiteten Anstrichfarben aus, während Paraffinfarben von denselben nicht angegriffen werden. Paraffinfarben können auch auf bereits mit anderen Farben versehene Flächen aufgetragen werden. Mit einer bestimmten Menge der neuen Anstrichfarben wird man außerdem eine größere Fläche als mit derselben Menge von gewöhnlicher Anstrichfarbe infolge der größeren Flüssigkeit überziehen können. Die Arbeit geht auch bei weitem schneller vor sich, da es nicht notwendig ist, bei dem Trocknen eine gewisse Zeit abzuwarten. Ein nicht unwesentlicher Vorteil ist auch die Billigkeit der Paraffinfarbe. Es entstehen bei der Verwendung der letzteren keine Schwierigkeiten, auf Grund ihrer Flüssigkeit läßt sie sich wie Wasserfarbe verarbeiten und der Pinsel braucht nicht wiederholt über dieselbe Stelle gezogen zu werden. Wenn sich die Farbe bei der Verarbeitung verdickt, so ist es nur notwendig, ein wenig von der Paraffinlösung oder eines leichten Kohlenwasserstoffes hinzuzusetzen.

Konservierender Anstrich mit Zeresin von C. F. Borott.

(Nach »Seifensieder-Zeitung.«)

Um Fässer, Balken, Bretter, die an feuchten Stellen in der Erde oder im Wasser liegen, auch somit Schiffsböden, Schiffskiele vor Fäulnis, insbesondere aber vor der Zerstörung durch Würmer, Insekten, Muscheln und auch durch Nagetiere, wie Ratten, zu schützen, werden dieselben mit einem, wie folgt, zusammengesetzten zweimaligen Anstrich versehen:

4 Gewichtsteile Zeresin,
32 » Rinder- oder Hammeltalg,
6 » Harz (Kolophonium),
4 » Glasmehl,
1 Gewichtsteil weißer Arsenik,
4 Gewichtsteile Leinölfirnis.

Nachdem Talg, Zeresin und Kolophonium bei gelindem Feuer geschmolzen sind, wird das Glasmehl eingerührt,

Digitized by Google

dann erst der Arsenik, den man vorher mit etwas Firnis vermischt hat, hinzugegeben. Zuletzt rührt man den noch restierenden Firnis zu, dem man eine beliebige Menge Farbe zugemischt hat. Zum Auftragen muß die Masse erwärmt und flüssig erhalten werden. Die Vorratsgefäße bezeichnet man mit »Vorsicht — Gift«, ebenso auch die Pinsel. Schiffe, deren Unterwasserteile mit diesem Anstrich versehen sind, haben auch den Vorteil, leichter durch das Wasser zu gleiten.

Wandanstrich mit Paraffin.

Eine Lösung von
1 Gewichtsteil Paraffin und
2—3 Gewichtsteilen schwerem Steinkohlenteeröl,
welche man durch Zusammenschmelzen bei mäßiger Temperatur herstellt, soll sich vorzüglich zum Anstrich von Häusern, insbesondere von Mauern, die der Einwirkung der Witterung ausgesetzt und infolgedessen feucht sind, eignen. Die Lösung ist bei Anwendung derselben zu erwärmen, ebenso auch die Wand, beziehungsweise die Mauer durch Stichflammen und Kohlenbecken, damit die Lösung immer dünnflüssig bleibt. Einstellen des Gefäßes in heißes Wasser genügt, um die Dünnflüssigkeit zu bewirken.

Paraffinpapier als Rostschutzmittel.

Das Rosten durch Belegen des Eisens mit Paraffinpapier zu verhindern, bezweckt die Erfindung eines Beamten der Pennsylvania Railway C., namens Luis Parker. Namentlich die Brücken, die für den Bahnverkehr bestimmt sind, neigen zu einer schnellen Zerstörung der Eisenteile infolge der Einwirkung der Rauchgase. Die mit Feuchtigkeit gesättigten schwefelhaltigen Gase greifen den Stahl außerordentlich stark an, auch wenn er auf möglichst gute Weise durch eines der gewöhnlichen Rostschutzmittel gedeckt ist. Der Schutz der Farben mit einer Basis aus Pflanzenöl ist im allgemeinen

Digitized by Google

von kurzer Dauer, da gerade das Leinöl unter den Einflüssen der schwefligen Säure und Dampf leidet. Man hat es daher mit dem Auftragen von Asphalt auf die vorher erwärmten Eisenteile versucht. Die Ergebnisse sind an sich günstig gewesen, die praktische Anwendung ist jedoch in vielen Fällen, und namentlich bei Brücken, so gut wie unmöglich. Weiter hat man dann Experimente mit der Benützung von Asphalt, in flüchtigen Lösungsmitteln gelöst, gemacht. Dabei stellte sich ein neuer Übelstand heraus, indem das Metall eine poröse Schicht zurückließ, die dem Eindringen der ätzenden Dämpfe nur noch geringen Widerstand entgegensetzte. Parker hat mehr als zehn Jahre lang mit mehr als 50 verschiedenen Deckmitteln Versuche gemacht und glaubt die Aufgabe jetzt endlich in befriedigender Weise gelöst zu haben. Die genaue Prüfung der Stahlbarren, mit welchen er seine Versuche vorgenommen hatte, zeigte ihm, daß vielfach der Anstrich fast unversehrt war, bis auf kleine, blasenartige Auftreibungen. Wenn man an diesen Stellen den Anstrich beseitigte, so fand sich darunter das Metall mit einer Schicht von Rost bedeckt. Da sich nun der Rost ohne Feuchtigkeit nicht bilden kann, so ging daraus hervor, daß die benützten Anstrichmittel nicht undurchdringlich für Wasser gewesen waren. Dieser Umstand brachte Parker auf den Einfall, ein mit Paraffin getränktes Papier zum Schutze des Metalles anzuwenden. Er bedeckte damit den Stahlbarren und konnte feststellen, daß selbst im Verlaufe von $2^1/_2$ Jahren und in einer stark schwefelhaltigen Atmosphäre das Metall nicht im geringsten angegriffen war. Das Verfahren ist ein sehr einfaches. Wenn man es auf eine schon bestehende Brücke aus Eisen anwenden will, vollzieht es sich ungefähr in folgender Weise: Man beseitigt zuerst den Rost und reinigt die Flächen vollständig mit Bürsten aus Metalldraht. Dann wird eine Schicht gewöhnlicher Farbe auf das Metall aufgetragen und nunmehr mit paraffiniertem Papier umkleidet, wobei auf sorgfältige Bedeckung der Ansatzstellen besonders Bedacht zu nehmen ist. Sobald das Papier angebracht ist, wird es mit einer Farbenschicht über-

Digitized by Google

zogen. Die Arbeit geht sehr schnell vor sich, was namentlich von Vorteil ist, wenn die betreffenden Bauten eine große Höhe erreichen oder sonst schwer zugängliche Stellen darbieten. Die Arbeit geschieht in einem Zuge und bedarf es daher nur der einmaligen Aufstellung eines Gerüstes. In Amerika hat man das paraffinierte Papier selbst unter den ungünstigsten Bedingungen erprobt, nämlich an eisernen Trägern, die zum Teil in schwach salziges Wasser eintauchten. Nachdem diese mit dem Papier geschützt waren, zeigten sie auch nach mehr als einem Jahr nicht die geringste Spur von Rostbildung.

Paraffin-Anstrichmasse für Eisen.

1. 26 Gewichtsteile Paraffin werden in
80 » rohem Petroleum gelöst; nach vollständiger Auflösung wird hiermit eine Mischung von
40 Gewichtsteilen Leinöl,
20 » Schwefelblüte und
36 » Fichtenharz vermischt. Der Zusatz von Paraffin macht den Überzug weich und verletzbar, ist aber für gewisse Verwendungen empfehlenswert.

Robsons Anstrichmasse für Metalle

besteht aus Hartpech allein oder Hartpech, gemischt mit den Rückständen der Mineralöl- oder Ozokerit-Destillation oder eines anderen passenden Peches, welches mit Paraffin mischbar ist und ein Mineral- oder anderes Öl hinzugesetzt enthält. Mit dem Verfahren wird bezweckt, eine Anstrichmasse ohne Beimengung eines trocknenden Öles oder eines flüchtigen Lösungsmittels herzustellen, welche durch Erhitzen flüssig gemacht, geringe Zähigkeit und nur so viel Klebrigkeit besitzt, als zum Anhaften an Metall erforderlich ist, so daß sie mit dem Pinsel leicht verstrichen werden kann.

Rostschutzmittel.

Fette und Öle können gute Rostschutzmittel in solchen Fällen abgeben, wo es sich nur um einen zeitweiligen und

Digitized by Google

nicht dauernden, auch nicht dem Einflusse der Atmosphärilien unterliegenden Schutz handelt. Die Wirkung der Fette und Öle beruht darauf, daß sie das Eisen mit einer die Rostbildung verhindernden, undurchlässigen Schicht überziehen, die aber durch mechanische Einwirkungen sehr leicht verletzt wird, somit nur da dienen kann, wo es sich um Objekte handelt, welche in geschlossenen Räumen lagern und nicht in Gebrauch genommen werden.

Unter den Fetten und Ölen müssen aber, wenn es sich um eine längere Aufbewahrung handelt, solche gewählt werden, welche dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft möglichst wenig unterliegen, welche also geringe Neigung zeigen, Fettsäuren zu bilden, denn die Fettsäuren greifen das Metall an und bilden fettsaure Verbindungen von rostbrauner Färbung. Talg wird vielfach zum Einfetten von Eisenwaren verwendet, doch verwandelt sich schon nach kürzerer Zeit die Talgschicht in eine schmierige rostbraune Masse und das unterliegende Eisen rostet. Flüssige Fette (Öle), z. B. Olivenöl, zeigen eine noch größere Neigung zur Rostbildung, die sich indessen vermindern läßt, wenn man das Öl einige Zeit mit wasserfreiem kohlensaurem Natron kocht, wodurch eine schwach alkalische Reaktion eintritt. Besser als alle vegetabilischen und animalischen Fette haben sich Mineralöle allein oder in Verbindung mit Erdwachs (Zeresin) erwiesen; eines der vorzüglichsten Rostschutzmittel ist Paraffin in Benzin oder Terpentinöl gelöst, weil Paraffin ein neutraler Körper ist, also keine saure Reaktion ergibt, somit auch auf dem Eisen Rostbildung nicht hervorrufen kann.

Verwendung von Zeresin zur Herstellung nichtabsetzender Olanstrichfarbe.

Um zu verhindern, daß die aus Bleimennige und Leinöl oder Firniß durch Verreiben auf der Farbreibmaschine oder einfaches Verrühren hergestellte Anstrichfarbe beim längeren Stehen die schwere Bleimennige fest zu Boden

Digitized by Google

gehen läßt, wird ein Zusatz von Paraffin, beziehungsweise Zeresin empfohlen. Man nimmt zweckmäßig auf etwa 13½ Teile Bleimennige und 3½ Teile Leinöl oder Leinölfirniß ungefähr 0·2 Teile Zeresin. Durch einen weiteren Zusatz von 0·2 Teile Bernsteinlack wird der Anstrichfarbe ein erhöhter Glanz gegeben. Die so hergestellte Farbe bleibt dauernd geschmeidig, und ist nach dem einfachen Umrühren immer gebrauchsfertig. Der mit ihr erzielte Anstrich wird auch bei längerer Dauer nicht brüchig.

Paraffin-Sohlenschutz.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Stoffe von fett- oder wachsartiger Beschaffenheit in die Poren des Leders, also auch des als Schuh- und Stiefelsohlen verwendeten Kernleders tief eindringen und die Zwischenräume ausfüllen, wenn das Präparat in einer möglichst flüssigen Form eingebracht wird. Lösungen von Paraffin in flüssigen Lösungsmitteln sind für den Zweck weniger geeignet, weil sie, um eine ausreichende Wirkung zu erzielen, zu oft aufgetragen werden müssen; außerdem aber werden mit dem festwerdenden Paraffin die Außenschichten des Leders vorzeitig verlegt, so daß dann nichts mehr in das Innere eindringen kann und doch ist gerade das tiefe Eindringen von besonderer Wichtigkeit. Man wählt daher zweckmäßiger eine Komposition aus einem fetten Öl und Paraffin, von der sowohl ersteres, als auch das Paraffin tief in das Leder eindringen, letzteres aber dann doch die äußeren Schichten des Leders vollständig imprägniert und eine wesentlich größere Dauer der Sohlen beim Gehen im Gefolge hat.

Man schmilzt in einem eisernen Gefäß
10 Gewichtsteile Paraffin, setzt dann
10 » Leinöl hinzu, bis die Mischung gleichmäßig ist, verdünnt mit
2 » Terpentinöl und trägt die Mischung warm auf die erwärmten Sohlen auf oder stellt die Fußbekleidungen bis über die Sohlennähte in die flüssige Masse

Digitized by Google

ein. So viel das Leder aufzunehmen vermag, zieht sich dann in dasselbe ein und nach dem Herausnehmen der Fußbekleidungen und Erstarren der Masse schabt man dann das auf der Oberfläche sitzende Gemenge ab.

Paraffin zum Imprägnieren von Chromlederriemen.

Paraffin ist ein in Wasser unlöslicher Körper und in chemischer Beziehung außerordentlich beständig. Es wird weder von Säuren, noch Alkalien angegriffen und widersteht auch sonst äußeren Einwirkungen sehr gut, so daß es einmal in Leder eingedrungen, außer durch Hitze, nur schwer wieder aus demselben herauszubringen ist und dieses daher wohl vor den Einflüssen des Wassers usw. zu schützen vermag. Da es in seinem gewöhnlichen Zustande von wachsartiger Beschaffenheit ist, verleiht es dem Leder den gewünschten Stand und trägt auch etwas zur Gewichtserhöhung bei, was in manchen Fällen ebenfalls nicht ohne Vorteil ist. Chromgares Riemenleder vermag bis zu 40% seines eigenen Gewichtes an Paraffin aufzunehmen, in der Regel genügt aber viel weniger, etwa 20%, um die verlangten Eigenschaften herauszubringen. Behufs Imprägnierung des Leders wird das Paraffin, dessen Schmelzpunkt je nach seiner Beschaffenheit zwischen 35 und 70° C liegt, im Wasserbade geschmolzen und auf das vorher gut ausgetrocknete Leder mittels einer Bürste oder mittels eines Wischers so lange aufgetragen, bis es auf der anderen Seite durchzudringen beginnt, dann wirft man die Leder in kaltes Wasser und läßt sie zwei bis drei Tage liegen, worauf sie herausgenommen, ausgestoßen und durch Walzen, beziehungsweise Rollen fertig gemacht werden.

Paraffin-Lederschmiere.

100 Gewichtsteile Paraffin werden in einem emaillierten Gefäß über Feuer verflüssigt und dann

Digitized by Google

100 Gewichtsteile dickflüssiges Vaselineöl von 0·900 spezifischem Gewicht hinzugesetzt; zu der Flüssigkeit fügt man noch

10—15 Gewichtsteile Fischtran hinzu. Die zu imprägnierenden Schuhe, Geschirre, Riemen usw. werden in einen bis auf 40° C erwärmten Raum gebracht und daselbst acht bis zwölf Stunden belassen, bis alle Feuchtigkeit vertrieben ist. Nun bringt man die zu imprägnierenden Lederobjekte in die geschmolzene heiße Flüssigkeit und beläßt sie so lange in derselben, bis alle Luft ausgetrieben ist. Schuhe und Stiefel bringt man in flache Gefäße, welche mit Vertiefungen für die Absätze versehen sind; die Flüssigkeit soll nur 2—3 *cm* hoch stehen und nach einigen Minuten ist der ganze untere Teil der Fußbekleidungen von der Masse durchzogen, während der obere Teil für die Ausdünstung des Fußes durchlässig und nicht imprägniert bleibt. Es ist daher auch keine Besorgnis vorhanden, daß das Tragen dieser imprägnierten Fußbekleidungen irgendwie gesundheitsschädlich sei. Solche imprägnierte Schuhe kann man stundenlang ins Wasser setzen, ohne daß sie eine Spur von Feuchtigkeit annehmen, auch werden sie weder durch Alkalien oder Säuren, noch durch andere Flüssigkeiten zerstört und selbst der Einwirkung der Jauche und des Düngers leisten sie vollkommenen Widerstand. Die Schmiere kann auch mit einer weichen Bürste aufgetragen werden.

Momentfettschwärze für Gerbereien.

9·0	Gewichtsteile	Zeresin,
22·5	»	rohes Wollfett,
10·0	»	Talg,
23·5	»	technisches Olein,
70·0	»	Vaselineöl von 0·885 spez. Gew.,
15·0	»	Nigrosin, fettlöslich.

Zeresin, Wollfett und Talg werden zusammen geschmolzen, Olein und nach und nach Vaselineöl zugegeben, gut durchgerührt und wenn gelöst und gut gemischt vom

Digitized by Google

Feuer entfernt. Man löst schließlich noch das Nigrosin, läßt unter öfteren Umrühren erkalten und füllt endlich in Dosen ab.

Leder-Konservierungsfett.

10 Gewichtsteile Zeresin werden mit
10 Gewichtsteilen bestem Grönländer Robbentran zusammengeschmolzen, dann
400 Gewichtsteile raffiniertes Mineralöl von 0·805 spez. Gew. unter Umrühren hinzugemischt.

Kolbenstangenfett.

10 Gewichtsteile Zeresin werden mit
40 Gewichtsteilen neutralem Wollfett zusammengeschmolzen, dann
25 Gewichtsteile Mineralöl von 0·805 spez. Gew. hinzugesetzt und schließlich der noch heißen Masse
25 Gewichtsteile Graphit einverleibt.

Trockenes Zapfenlager-Schmiermittel.

Dieses unter dem Namen Metallin in den Handel kommende, in England und Amerika gut eingeführte, trockene Schmiermittel bildet eine graphitartige, in der Härte dem Blei nur wenig nachstehende Masse, die bei stärkerem Erhitzen nicht schmilzt, einen teerartigen Geruch aushaucht und nach dem Erkalten ihre ursprüngliche Konsistenz nur wenig verändert. Unter dem Mikroskope lassen sich verschiedene Körper unterscheiden; Graphitblättchen, Metallpartikelchen und amorphe weiße Körper. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

4·98% Paraffin,
18·89% Kohlenstoff (Graphit),
6·44% Kieselsäure,
3·96% Kalk,

Digitized by Google

1·99% Magnesia,
3·94% Eisenoxyd,
2·53% Tonerde,
32·40% Blei,
20·07% Zink,
1·55% Zinn,
2·75% Kupfer.

Pulveriges Paraffin-Schmiermittel.

Talk oder Kaolin wird mit Paraffin, Spermazet, Wachs usw. innig gemischt. Man erhält auf diese Weise ein festes Schmiermittel, welches im Gegensatze zu ähnlichen mit Graphit hergestellten Schmiermitteln eine weiße Färbung besitzt und insbesondere bei Maschinen Verwendung finden soll, auf welchen weiße Gewebe, Tüll usw. angefertigt werden.

Erdwachs-Wagenfett.

In einem gußeisernen Kessel werden zusammengeschmolzen:
40 Gewichtsteile rohes Erdwachs (Ozokerit),
220 » schweres blaues Harzöl (abgelagert);
wenn alles geschmolzen und gut gemischt, wird bis zur Verdickung gerührt und die Masse in einen anderen Kessel gebracht, in dem sich bereits je

20 Gewichtsteile Ansatz 1 und Ansatz 2 befinden. Ansatz 1 besteht aus 100 Gewichtsteilen mit 50 Gewichtsteilen Kalkhydrat erhitztem rohem Harzöl, Ansatz 2 aus einem Gemisch von

150 Gewichtsteilen feingepulvertem Kalkhydrat mit
50 » blauem Mineralöl,
50 » Teeröl, durch einige Stunden erhitzt.

Beide Ansatzmassen werden gut gemischt und die Ozokerit-Harzölmischung langsam und unter Umrühren hinzugegeben. Schließlich werden noch

Digitized by Google

35 Gewichtsteile Ätznatronlauge mit
160 Gewichtsteilen Wasser beigemischt; in ersterer wurden 2 Gewichtsteile Kurkuma extrahiert. Für die Verwendung im Winter kann zu diesem Wagenfett ein Zusatz von
20—30 Gewichtsteilen kreosotfreiem, schweren Steinkohlenteeröl gemacht werden und erhält man damit eine schöne, butterweiche Konsistenz; im Sommer ist eine solche Beimischung nicht zu empfehlen, weil bei zu großer Hitze das Fett zu weich wird und aus den Verpackungsgefäßen ausrinnt.

Paraffin-Graphit-Ofenglanz.

120	Gewichtsteile	Paraffin,
100	»	Japanwachs,
1000	»	Terpentinöl,
120	»	Lampenruß,
100	»	feinst geschlämmter Graphit.

Paraffin und Japanwachs werden zusammen geschmolzen und zu einer gleichartigen Flüssigkeit vereint. Man nimmt dann vom Feuer, fügt zunächst das Terpentinöl und dann in halberkaltetem Zustande Ruß und Graphit mit etwas Terpentinöl vermischt unter tüchtigem Umrühren hinzu.

Appreturmittel mit Paraffin.

In der Appretur der Gewebe spielt das Paraffin neben Zeresin und insbesondere tierischen und pflanzlichen Wachsarten eine nicht unbedeutende Rolle; es kann sowohl Paraffin, als auch Zeresin sich in der Appreturmasse immer nur in äußerst fein verteiltem Zustande, also in Form einer Emulsion befinden, während die vorgenannten Wachsarten in den Appreturmassen durch vorhandenes Alkali verseift werden. Paraffin und Zeresin gehören den sogenannten geschmeidigmachenden Appreturmitteln an, werden immer in Verbindung mit steifenden und füllenden, sowie auch Glanz gebenden Substanzen, wie Stärke verschiedener Ab-

Digitized by Google

stammung, zusammen verarbeitet und sie sind in diesen Mischungen die Urheber des den Geweben durch entsprechende Behandlung, insbesondere heiße Kalandrierung, zu verleihenden höheren oder geringeren Glanzes. Dies ist der Hauptzweck ihrer Anwendung und sie kommen zumeist zusammen mit Seife oder anderen weichmachenden Materialien in Verwendung, damit Glanz und milder Griff in der Appretur vereinigt werden. Auch bei dem sogenannten Glanzbügelverfahren bei Krägen, Manschetten und Hemdbrüsten (Herrenwäsche) bildet Paraffin ein unentbehrliches Mittel, um den hohen Glanz und das glatte Aussehen dieser Wäschestücke zu erzielen. Die zu den Appreturmitteln verwendeten Mengen an Paraffin und Zeresin sind nicht bedeutend, da schon verhältnismäßig geringe Zusätze davon genügen, den gewünschten Effekt hervorzubringen. Nur um diese Verhältnisse zum Ausdruck zu bringen, werden hier einige Appreturmittel-Zusammensetzungen angegeben.

Deutsche Appretur:

250 *l* Wasser,
7½ *kg* Kartoffelmehl,
3½ *kg* Weizenstärke oder Reismehl,
10 *kg* China clay,
5 *kg* Mineralweiß,
½ *kg* Paraffin,
¼ *kg* Marseiller Seife.

Hemdenkattun-Appretur:

5 *kg* Weizenstärke,
5 *kg* Kartoffelstärke,
5 *kg* weißer Ton,
4 *kg* Mineralweiß,
¼ *kg* weißer Leim oder Gelatine,
750 *g* weißes Wachs,
750 *g* Paraffin oder Zeresin,
500 *g* weiße Seife,
250 *g* kristallisierte Soda in
250 *l* Wasser gekocht.

Digitized by Google

Knirschende Appretur für imitierte Leinengewebe:

100 *l* Wasser,
3 *kg* Weizenstärke,
10 *kg* Kartoffelmehl,
10 *kg* China clay,
1·5 *kg* weiße Seife,
0·5 *kg* Zeresin, weiß,
0·5 *kg* Talg,
4 *l* Glyzerin, 28° Bé, weiß,
1 *kg* Natriumchlorid,
1·4 *kg* Magnesiumchlorid.

Bettzeug-(Baumwoll-Buntwaren-)Appretur:

100 *l* Wasser,
3 *kg* Dextrin,
3 *kg* Weizenstärke,
2 *kg* Bittersalz,
0·3 *kg* Paraffin.

Appretur für schwarze Baumwollstoffe:

300 *l* Wasser,
15 *l* Kartoffelmehl,
20 *l* Weizenstärke,
2½ *kg* Leim,
1 *kg* gelbes Zeresin,
1 *kg* Unschlitt,
1 *kg* Palmöl,
0·750 *l* kristallisierte Soda,

zusammen gekocht bis emulgiert, dann der Stärke-Leimlösung hinzugefügt.

Seidenstoff-Appretur:

250 *g* Gelatine,
20 *l* Wasser,
1·5 *kg* Paraffin,
0·45 *kg* weißes Wachs,
1·1 *kg* Kastoröl (Rizinusöl),
0·900 *kg* Seife.

Digitized by Google

Paraffinierte Schießbaumwolle.

Schießbaumwolle ist in trockenem Zustande bekanntlich schwer transportierbar, da sie durch Stoß, Schlag oder ähnliche Einwirkungen leicht zur Explosion kommt. Um das Material gegen viele Zufälle unempfindlich zu machen, bringt man die Schießbaumwolle in verflüssigtes Paraffin von niederem Schmelzpunkt, läßt dieselbe sich vollsaugen und entfernt überschüssiges Paraffin durch Ausquetschen zwischen Walzen oder Auswinden. Derartig präparierte Schießbaumwolle ist braun, von seidenartigem Aussehen, brennt ruhig ab und ist unempfindlich gegen Schlag und Stoß.

Reinigungsmittel für Gewehrläufe und andere Metallgegenstände.

Bei der Herstellung dieses Mittels verfährt man in der Weise, daß man Natriumhydroxyd des Handels in Alkohol löst und die Lösung mit einer Mischung von Paraffin und Paraffinöl vermengt. An Stelle von Paraffin könnte man auch einen anderen geeigneten Kohlenwasserstoff als Vehikel verwenden. Das wirksame Agens in der ganzen Mischung besteht in dem Natriumhydroxyd, welches sich mit den sauren Pulverrückständen derart verbindet, daß die Verbindung sich leicht mit dem als Vehikel gebrauchten Alkohol sowohl, als auch mit einem Kohlenwasserstoff abwischen läßt. Das Natriumhydroxyd läßt sich nicht durch das entsprechende Kaliumhydroxyd ersetzen, weil letzteres Wasser anzieht und abgibt, also eher rostbefördernd als rostschützend wirkt, während das Natriumhydroxyd unter dem Einflusse der Feuchtigkeit und der Kohlensäure der Luft in Karbonat übergeht, welches die Feuchtigkeit der Luft als Kristallwasser bindet. Das Mittel ist infolgedessen und infolge der Natur des zur Verwendung kommenden Vehikels auch ein treffliches Rostschutzmittel. Nach D. R. P. Nr. 171.232 wird eine gesättigte Lösung von Natrium-

Digitized by Google

hydroxyd in Alkohol im Verhältniſſe von 10 : 12 auf 90 : 88 mit einer Miſchung von Paraffinöl und feſtem Paraffin innig verrieben. Es entſteht dadurch eine ganz homogene Salbe. Dieſe Salbe wird, wenn es ſich um das Reinigen der Gewehrläufe handelt, auf das Wergpolſter aufgeſtrichen und dieſes dann durch den Gewehrlauf gezogen; nach kurzer Zeit zieht man das Wergpolſter noch einmal durch den Lauf, der alsdann vollſtändig rein iſt. Die neue Salbe zeichnet ſich den bisher angewendeten rein mechaniſchen Mitteln gegenüber nicht allein dadurch aus, daß die Reinigung eine viel gründlichere iſt, ſondern auch dadurch, daß ſie in viel kürzerer Zeit bewirkt wird.

Paraffinrollen.

Unter der Bezeichnung Paraffinrollen werden in der Textilinduſtrie Zylinder aus Paraffin in Form von Altarkerzen gebraucht, welche dazu beſtimmt ſind, geſponnenen Fäden eine gewiſſe Glätte und erhöhte Feſtigkeit dadurch zu verleihen, daß dieſe über das Paraffin hinweggeführt werden, wobei ſich die Rolle unausgeſetzt in Bewegung befindet. Um dieſe Bewegung zu ermöglichen, beſitzt die Rolle einen aus 2—5 *mm* ſtarkem Eiſendraht beſtehenden Kern, der als Achſe in Lagern gelagert iſt. Vermittels eines kleinen Zahnrades wird dieſe Achſe von der Maſchine aus angetrieben. Dieſe Paraffinrollen werden entweder mit der Achſe geliefert oder ſie werden als Zylinder mit der ganzen Länge nach durchgehendem Hohlraum abgegeben, ſo daß ſie vom Verbraucher auf die vorhandene Achſe aufgeſteckt werden. Die Herſtellungsweiſe iſt in beiden Fällen dieſelbe, indem man in der aufrechtſtehenden Form einen Eiſendraht anbringt, der dann von dem eingegoſſenen Paraffin feſt umſchloſſen wird; wird der Zylinder hohl gewünſcht, ſo beſtreicht man den Eiſendraht mit Glyzerin und kann dieſer dann leicht herausgezogen werden. Der einzuführende Draht muß dann etwas ſtärker als der Hohlkanal genommen werden, um in die Maſſe eingepreßt zu werden und das Drehen

Digitized by Google

der Paraffinrolle um denselben bei der rotierenden Bewegung zu vermeiden. Es könnte sonst leicht vorkommen, daß wohl die eiserne Achse sich dreht, nicht aber die dieselbe umschließende Paraffinmasse, wodurch der angestrebte Zweck nicht erreicht wird.

Paraffinbäder.

Die Erhitzung mittels Wasserbädern erweist sich in vielen Fällen als unvollkommen, einesteils wegen des Verdampfen des Wassers, des die Arbeiten störenden Wasserdampfes, dann aber auch — und hauptsächlich — deshalb weil sich höhere Temperaturen als die des Siedepunktes des Wassers nicht erzielen lassen. Man hat nun in dem Paraffin, dessen Schmelzpunkt zwischen 38 und 76° C, dessen Siedepunkt aber bei 360° C liegt, ein vorzügliches Mittel gefunden, die Unzukömmlichkeiten des Wasserbades zu umgehen und kann solches somit in allen Fällen dienen, bei welchen Temperaturen zwischen 38 und 360° C für irgend welche Arbeitsprozesse erforderlich sind. Es liegt dann nur an der entsprechenden Regelung der Heizquelle für die Erhitzung des in der Ummantelung des Bades befindlichen Paraffins, um eine sich stets gleichbleibende Temperatur zur Verfügung zu haben. Dabei ist noch der Umstand von großem Vorteil, daß das Paraffin hinsichtlich seiner Menge nicht abnimmt, daß man also nie wie bei den Wasserbädern, so lange man die höchstzulässige Temperatur nicht überschreitet, das Verdampfen zu befürchten und frisches Material nachzufüllen hat. Lothar Meyer empfiehlt ein Paraffinbad insbesondere auch für Laboratoriumszwecke; dasselbe ist 26 *cm* lang, 23 *cm* breit, 7 *cm* hoch, aus Messingblech, mit Gußdeckplatte, in welcher sich sieben Öffnungen verschiedener Größe und zwei größere mit herausnehmbaren Gefäßen, fünf halbrunde Pfännchen aus Nickelblech, sowie ein Bad von 14 *cm* Länge, 10 *cm* Breite und 7 *cm* Tiefe befinden; Schublade zum Trocknen von Glasplatten, mit aufschraubbarem Schornstein und Umleggriffen sind vorhanden.

Digitized by Google

Brauerfaßpech mit Paraffin.

Das Verfahren zur Herstellung dieses Produktes bezweckt, dem Endprodukt durch einen Zusatz von Wacholderbeeren zum Rohharz odorisierende, beziehentlich desinfizierende Eigenschaft zu verleihen. Die Erzeugung wird in folgender Weise ausgeführt:

Rohes Fichtenharz wird in offenen Kesseln erhitzt, bis es dünnflüssig geworden ist und dann in bekannter Art zwecks Befreiung desselben von mechanisch beigemengten Substanzen (Holz, Sand u. dgl.) durch ein Drahtsieb durchgegossen. Diesem verflüssigten und gereinigten Fichtenharz werden dann grobgemahlene Wacholderbeeren (5—10%) beigemischt und hierauf das Gemisch in einer Destillievorrichtung mit Kühlanlage destilliert. Als erstes Produkt der Destillation geht Essigsäure haltendes Wasser als Nebenprodukt über, als zweites Destillat bei weiterem Erhitzen des Inhaltes der Destillierblase erhält man Terpentinöl. In der Blase verbleibt dann Pech, welches herausgenommen und nach seiner Neutralisierung mit Kalk usw. mit ungefähr 10% gereinigtem Paraffin gemischt wird, um das Pech genügend weich zu machen. Die so erhaltene Masse wird durch ein Drahtsieb in Kisten ausgegossen.

Paraffinstifte zum Schreiben auf Glas, Porzellan und Metall.

1. Man schmilzt bei schwachem Feuer

100	Gewichtsteile	Paraffin,
75	»	Talg,
20	»	Zeresin zusammen und rührt
150	»	fein pulverisierte Bleimennige ein.

Die Masse wird in Streifen auf angefeuchteten Stein- oder Glastafeln ausgegossen. An Stelle der Bleimennige können auch andere Körperfarben verwendet werden.

Digitized by Google

2. Schwarz: 10 Gewichtsteile Kienruß,
40 » Paraffin,
10 » Talg.

Weiß: 40 Gewichtsteile Kremser Weiß,
20 » Paraffin,
10 » Talg.

Hellblau: 10 Gewichtsteile Berliner Blau hell,
20 » Paraffin,
10 » Talg.

Dunkelblau: 15 Gewichtsteile Berliner Blau dunkel,
20 » Paraffin,
10 » Talg.

Gelb: 10 Gewichtsteile Chromgelb,
20 » Paraffin,
20 » Talg.

Die Farben werden mit den anderen Bestandteilen in warmem Zustande zusammengebracht, fein abgerieben, an der Luft derart getrocknet, daß sie mittels einer hydraulischen Presse nach Art der Bleistifte in runde Stäbchen gepreßt werden können, nach dem Pressen weiter an der Luft getrocknet und in Holzhülsen eingeleimt.

3. Nach G. Schwarzwald in New York:

Zu 100 *g* Paraffin werden 2—10 *g* Dammaraharz oder Schellack, 1—2 *g* doppeltchromsaures Kali, 50—100 *g* Blattgold oder Bronze oder Farbkörper und 5—20 *g* Naphthol hinzugesetzt. Letzteres dient zur Verhinderung der Oxydation der Masse und des Ausbleichens der Farben und gibt mit dem Paraffin zusammen das Bindemittel für die Farbe ab. Für farbige Stifte wird der genannten Masse die erforderliche Menge an Farbe hinzugesetzt. Behufs besserer Schattierung der Farben und Erzeugung eines moiréartigen Striches wird der Mischung noch 1—10 *g* Glimmer bei-

Digitized by Google

gegeben. Alle Bestandteile werden in einem Gefäß erhitzt und durch Umrühren innig miteinander gemischt; die erhaltene Masse wird dann getrocknet bis sie eine gewisse Konsistenz erhält und schließlich in Formen gepreßt.

Zeresin-Signierstifte.

4 Gewichtsteile Zeresin,
1·2 » Karnaubawachs,
2·4 » Japanwachs,
5 » Federweiß.

Farben: Blau: 1·25 Gewichtsteile Pariser Blau, feinst pulverisiert, oder ebensoviel Ultramarinblau.

Rot: 1·50 Gewichtsteile Zinnoberimitation.

Grün: 1·50 Gewichtsteile Chromgrün, hell oder dunkel.

Weiß: 1·00 Gewichtsteil Zinkweiß.

Gelb: 1·50 Gewichtsteile Chromgelb.

Schwarz: 0·80 Gewichtsteile Lampenruß oder Carbonblack.

Man schmilzt Zeresin, Karnaubawachs und Japanwachs zusammen, rührt dann das Federweiß und zuletzt die erforderliche Farbe hinzu und erhitzt eine halbe Stunde unter dauerndem Umrühren auf dem Wasserbade. Die Masse wird dann in 25 *cm* lange Glas- oder Metallröhren, welche an einem Ende verkorkt sind, gegossen, nach dem Erstarren herausgestoßen, in 10 *cm* lange Stücke geschnitten und die hohlen Reste beim nächsten Male wieder mit eingeschmolzen.

Paraffin-Wachsmasse für Galvanoplastik.

Es werden zusammengeschmolzen:
700 Gewichtsteile Paraffin,
4900 » gelbes Bienenwachs,
175 » dicker Terpentin,
1225 » bester Graphit.

Digitized by Google

Paraffin zum Verschließen von Flaschen usw. an Stelle von Siegellack.

Wenn es sich darum handelt, Flaschen, Gläser usw. welche mittels Kork oder Blase oder auch auf andere Weise verschlossen sind, gegen äußere Einflüsse zu schützen oder den Kork vor dem Eintrocknen zu bewahren, kann man mit ganz besonderem Vorteil Paraffin anwenden. Paraffin hat vor dem Siegellack den ganz bedeutenden Vorzug, daß solches nicht, wie namentlich die geringwertigen Sorten Siegel- oder Flaschenlack, leicht abspringt, andernteils aber auch nicht erweicht; es kann dabei aber auch in einer sehr dünnen Schicht aufgebracht werden und verschließt vermöge seiner Dünnflüssigkeit die allenfallsigen Vertiefungen vollkommen. Dabei hat man nicht, wie bei Siegellacken, eine Verunreinigung der Flüssigkeit beim Öffnen des Verschlusses durch farbige Massen zu befürchten und ebenso auch, selbst wenn Paraffin einmal zufällig in den Magen gelangen sollte, keine Schädigungen zu befürchten, da dieses Material sich vollkommen indifferent verhält.

Das Verfahren selbst ist ein höchst einfaches. In einem entsprechend großen Gefäß wird Paraffin über Feuer verflüssigt und in die flüssigen Masse die Köpfe der Flaschen, die oberen Teile der Gläser usw. soweit eingetaucht, als es eben erforderlich ist, um den Verschluß vollkommen mit dem Paraffin zu umhüllen. Man beläßt die Teile der Gefäße kurze Zeit in der Flüssigkeit, zieht sie dann langsam nach und nach heraus und stellt solche zur Seite. Im Falle der Überzug mit einmaligem Tauchen nicht dick genug erscheint, wird das Tauchen ein zweites und unter Umständen auch ein drittes Mal wiederholt. Vor dem Eintauchen selbst muß darauf gesehen werden, daß sowohl das zu verschließende Gefäß als auch der Kork absolut trocken sind, weil sonst das Paraffin nicht an dem Glas ꝛc. haftet, sondern sich ablöst und abspringt, also einen dichten Verschluß nicht zu bewirken vermag.

Digitized by Google

Überzugsmasse für elektrische Leitungsdrähte.

15	Gewichtsteile	Paraffin,
40	»	Kautschuk,
15	»	Kohlenpulver,
10	»	Silber- oder Glimmersand,
5	»	Naphtha.

Zunächst wird das Paraffin geschmolzen, dann in dieses der Kautschuk eingetragen, in die ganze flüssige Masse die trockenen Substanzen eingerührt und innig vermischt und schließlich mit der Naphtha verdünnt.

Isoliermasse von Anderssen & Kullmann.

Ein fettes Öl, z. B. Rizinusöl, wird unter vorsichtigem Umrühren und unter geeigneter Abkühlung mit 1·2—3% konzentrierter Schwefelsäure gemischt und hierauf dieser Mischung angefeuchtete Zellulose oder Baumwolle zugesetzt. Diese Mischung wird bis 100° C erhitzt, sodann mit geringen Zusätzen von Schwefelblüte oder gepulvertem Schwefel vermengt. Durch die hierbei eintretende kräftige Reaktion wird die Temperatur der Mischung bedeutend gesteigert und hierdurch der Prozeß beschleunigt. Die nunmehr homogene und dünnflüssige Mischung wird mit mehr Schwefel versetzt, je nach der erforderlichen Zähflüssigkeit und sobald der Schwefel gelöst ist, zur Abkühlung und Erstarrung in kaltes Wasser gegossen, worauf sie in gewöhnlicher Weise zwischen erwärmten Walzen zur Vermehrung der Gleichmäßigkeit und Auspressung des zurückgebliebenen Wassers durchgeknetet wird. Zu der Masse wird dann noch Paraffin, Zeresin, Kautschuk usw. hinzugesetzt. Eine zweckdienliche Masse wird dadurch erhalten, daß zu ähnlichen Gewichtsteilen mit Schwefelsäure vermischtem Öl und Zellulose (Baumwolle) 20—30% Paraffin, 10—20% Schwefel, 5—10% Guttapercha oder Kautschuk hinzugemischt werden. Die Art der Herstellung kann abgeändert werden, z. B. daß in die Masse einige oder einer der oben erwähnten Bestandteile eingeschmolzen

Digitized by Google

wird, der die ganze erforderliche Schwefelmenge beigemischt ist.

Isoliermasse von Brunner.

100 Gewichtsteile Rohozokerit,
90 » Bernstein,
10 » Asphalt werden zusammen geschmolzen.

Isoliermasse von Robson.

Harzpech wird mit einem Mineralwachs (Paraffin, Zeresin, Erdwachs, Montanwachs) und einem Öl oder Fett, welches konsistent genug ist, um der Masse eine gute Haltbarkeit zu verleihen, gemischt. Die so erhaltene Masse kann nun entweder direkt auf die Metallflächen aufgetragen werden oder man kann dieselbe auch zunächst heiß auf Papier, Filz oder anderes Material von biegsamer Beschaffenheit auftragen, welches dann mit der bestrichenen Seite auf die zu isolierenden Gegenstände gelegt wird.

Biegsame elektrische Isoliermasse.

1 Gewichtsteil Mineralwachs, wie z. B. Paraffin, Ozokerit usw.,
20 Gewichtsteile Holzteer,
32 » Schellack und
32 » Asbest, Baumwolle, Flachs, Holz oder Papier in trockenem, feingepulverten Zustande werden in einem Kessel bei einer Temperatur von 38—100° C zusammengemischt. Wenn eine weichere Masse gewünscht wird, kann man den Zusatz an Mineralwachs ganz bedeutend erhöhen; für härtere Massen vermindert man die Menge des Asbest und gibt an dessen Stelle Schiefermehl hinzu. Die ganze Masse wird so lange gerührt, bis sie eine dicke Paste bildet; alsdann preßt man sie in Formen von gewünschter Gestalt oder walzt sie zu Platten aus. Soll die

Digitized by Google

Masse zu Formen für galvanoplastische Zwecke dienen, so gießt oder preßt man sie in heißem Zustande in das zu reproduzierende Modell; im übrigen läßt sich die Masse für dieselben Zwecke und in derselben Weise wie Guttapercha und andere bekannte Isolierungsmassen zum Umhüllen von Leitungsdrähten usw. benützen. Soll sie sehr dicht sein, so wird sie in den Formen einem beträchtlichen Druck ausgesetzt. Die Masse wird weder von Wasser angegriffen noch steht sie unter dem Einflusse atmosphärischer Einwirkungen; gegen eine Lösung von 1 Teil Schwefelsäure und 6 Teilen Wasser verhält sie sich vollkommen indifferent, sie wird bei 54° C noch nicht weich. Abfälle und bereits gebrauchte Massen können immer wieder eingeschmolzen werden.

Guttapercha-Ersatz.

2 Gewichtsteile Paraffin werden mit
6 Gewichtsteilen Pech geschmolzen,
2·5 Gewichtsteile chinesisches Holzöl zugesetzt und bis zum Eintreten einer homogenen Mischung gerührt. Man gibt dann langsam unter beständigem Rühren

1·10 Gewichtsteil Chlorschwefel und dann
0·10 » fein pulverisierten Schwefel hinzu,

worauf die Masse zirka 1 Stunde auf 160° C erhalten wird.

Gegen Elektrizität isolierende, wasserdichte Masse.

Die bei 260—280° C überdestillierenden Teile des Steinkohlenteeröles werden mit bestimmten Harzen, nämlich Singaporekopal, Bastardkopal oder Animé erhitzt und den so erhaltenen Produkten werden, um sie in erforderlichem Grade biegsam zu machen, ein nicht trocknendes Öl, Paraffin und eine feinpulverige, nicht leitende Mineralsubstanz zugesetzt. Man erhält beispielsweise ein brauchbares Produkt bei Verwendung von

Digitized by Google

1 Gewichtsteil Teeröl,
5 Gewichtsteilen Harz,
1 Gewichtsteil nicht trocknendem Öl,
$1^1/_2$ Gewichtsteilen Paraffin,
2 Gewichtsteilen Speckstein.

Verschmierpeche zum Dichten rinnender Gefäße.

1. 25 *kg* gelbes Wachs,
10 *kg* dunkles Harz,
5 *kg* Paraffin,
5 *kg* Lampenschwarz,
3 *kg* gemahlenes arabisches Gummi,
2 *kg* gemahlener Kandiszucker. Man schmilzt Harz und Wachs und setzt dann unter Umrühren die anderen Substanzen zu. Sind auch diese geschmolzen oder gut gemischt, dann läßt man in bleierne Formen, die in Wasser getaucht sind, laufen.

2. 27·220 *kg* gelbes Zeresin,
11·340 *kg* gemahlenes Harz,
4·450 *kg* Stearin,
3·400 *kg* gemahlenes arabisches Gummi,
1·135 *kg* gemahlener Kandiszucker.

3. 40 *kg* Japanwachs,
40 *kg* Paraffin,
10 *kg* helles Harz,
10 *kg* Kreide,
5 *kg* gemahlenes arabisches Gummi,
5 *kg* gemahlener Kandiszucker.

Vaseline aus Zeresin und Paraffin.

Sogenannte natürliche Vaseline ist eine fettähnliche, salbenartige durchscheinende Masse, in gebleichtem Zustande weiß, geruchlos oder schwach nach Petroleum riechend, indifferent, mit einer gewissen zügigen Beschaffenheit; das

Digitized by Google

Produkt wird namentlich in Amerika bei der Rektifikation von Petroleum gewonnen, und zwar erhitzt man helle Sorten pennsylvanischen Rohöles bei niedriger Temperatur unter Einblasen erhitzter Luft, bis das gewünschte spezifische Gewicht (0·865—0·875) erreicht ist, worauf man zur Entfärbung durch Tierkohle filtriert. Eine andere Methode, die auch bei deutschen und galizischen Rohölen benützt wird, besteht darin, daß die Rückstände der Leuchtölfabrikation, und zwar meistens unter Verdünnung mit Benzin, durch mehrfaches Behandeln mit Schwefelsäure raffiniert werden.

Natürliche Vaseline bedingt immer einen hohen Preis, so daß man schon längst für viele, insbesondere technische Zwecke, Kunstprodukte herstellt, welche sich zu dieser Verwendung eignen, die aber immer eine körnige, kurze Beschaffenheit aufweisen, im Gegensatze zu Naturvaseline; ebenso geht bei Naturvaseline das Verflüssigen nach und nach vor sich, während es bei Kunstvaseline plötzlich eintritt.

Die Herstellung künstlicher Vaseline ist ziemlich einfach und besteht in Zusammenschmelzen von Zeresin oder Zeresin und Paraffin mit gereinigten Mineralölen. Je nach dem zu erzielenden Preise gebraucht man gewöhnliche Mineralöle von größerer oder geringerer Flüssigkeit (scheinlose Öle usw.) oder aber die unter dem Namen Paraffinöl, flüssiges Paraffin bekannten farblosen oder schwach gefärbten Destillate. Vermischt man aus diesen Materialien hergestellte Kunstvaseline mit 1—2% gut ausgetrockneter Fettseife, so kann man bei dem Produkte auch eine der natürlichen Vaseline ziemlich nahekommende Zügigkeit erreichen, während geringe Zusätze von Kolophonium eine etwas glattere Beschaffenheit herbeiführen.

Häufig wird bei Kunstvaselinen, die als Lederfett dienen, dem paraffinreichen, bei gewöhnlicher Temperatur salbenartigen Spezialmineralöl nur 2—3% Zeresin oder Paraffin zugesetzt, um ein brauchbares Erzeugnis zu erhalten.

Die Herstellung dieser Kunstvaseline geschieht einfach in der Weise, daß man Zeresin oder Zeresin und Paraffin in einem entsprechenden Gefäß schmilzt, dann das Mineral-

Digitized by Google

öl und schließlich etwas Farbstoff zur Färbung hinzusetzt, worauf man noch kurze Zeit auf dem Feuer beläßt. Seife und Kolophonium werden gleichzeitig mit Zeresin und Paraffin eingeschmolzen und hierauf Mineralöl zugesetzt.

1. 25 Gewichtsteile Zeresin, weiß oder gelb,
   75 » farbloses Vaseline-(Paraffin-)öl.

2. 20 Gewichtsteile Zeresin, weiß oder gelb,
   7 » Paraffin,
   2 » trockene Seife,
   75 » Paraffinöl.

3. 15 Gewichtsteile Zeresin, weiß oder gelb,
   10 » Paraffin,
   5 » Kolophonium,
   70 » Paraffinöl.

4. 5 Gewichtsteile Zeresin, weiß oder gelb,
   95 » Mineralöl spezial.

Die Färbung kann mit vegetabilischen Farbstoffen oder mit Teerfarbstoffen (wie bei Zeresin) erfolgen; zu schwarzer Vaseline mischt man etwa 5 Gewichtsteile feinen Ruß bei.

Auch mit Hilfe von Naturvaseline werden jetzt Produkte hergestellt und müssen die Zusätze an Paraffin und Vaselineöl in gewissen Verhältnissen geschehen. Bei der Herstellung ist noch darauf Bedacht zu nehmen, daß man beim Zusammenschmelzen die Temperatur nicht über 80° C steigen läßt, da sich das Produkt sonst leicht dunkler färbt. Bei der Herstellung geht man in der Weise vor, daß man das Paraffin mit einem geringen Teil des Paraffinöles über Feuer verflüssigt und dann die Naturvaseline nach und nach hinzumischt. Da die Masse unter Umständen zum Steigen und Schäumen kommt, behält man etwas Paraffinöl zurück, um mit dessen Hilfe den Kesselinhalt abkühlen zu können. Brauchbare Verhältnisse sind (nach »Seifensiederzeitung«, 1907) die folgenden:

Digitized by Google

1. 60 Gewichtsteile natürliche Vaseline,
   40 » Paraffinöl von 0·875 spez. Gew.,
   10 » Paraffin von 52° C Schmelzpunkt.
2. 90 Gewichtsteile natürliche Vaseline,
   10 » Paraffinöl von 0·880—0·885 spezifischem Gewichte,
   4 » Paraffin von 52° C Schmelzpunkt.
3. 70 Gewichtsteile natürliche Vaseline,
   30 » Paraffinöl von 0·875 spez. Gew.,
   7 » Paraffin von 52° C Schmelzpunkt.
4. 80 Gewichtsteile natürliche Vaseline,
   30 » Paraffinöl von 0·875 spez. Gew.,
   5 » Paraffin von 52° C Schmelzpunkt.

Cosmoline

besteht der Hauptsache nach aus Vaseline, welcher durch Zusatz von größeren oder geringeren Mengen Paraffin, Zeresin, Talg oder auch vegetabilischem Wachs eine sehr wechselnde Konsistenz verliehen ist.

Kolloid-Paraffin

ist eine besondere Bezeichnung für natürliche oder künstliche (aus Zeresin, Paraffin und Paraffinöl bestehende) Vaseline.

Vasogen.

Es ist zwar nicht erwiesen, daß das nach dem hier folgenden Verfahren hergestellte Vasogen den Grundstoff der zahlreichen im Handel befindlichen flüssigen Vasogenpräparate und das Vasogenum spissum des Handels bildet, aber es hat jedenfalls große Ähnlichkeit mit diesem.

Man erwärmt unter Umrühren ein Gemisch von

100 Teilen Paraffin,
50 » Vaselineöl mit
50 » Olein (Ölsäure, Stearinöl) mit je
25 » Salmiakgeist (10%ig) und Weingeist und

Digitized by Google

erhält schließlich ein klares, hellgelbes Öl. Dasselbe gibt mit Wasser geschüttelt, eine sehr haltbare Emulsion, es mischt sich klar mit Chloroform, Terpentinöl usw. und löst Jod. Behandelt man Unguentum Paraffinii oder Vaseline in derselben Weise, so entsteht eine salbenartige, mit Wasser in gutem Verhältnisse mischbare Masse.

Paraffin als Zusatz zur Oleomargarine.

Josef F. Geisler fand bei Untersuchungen von Oleomargarine auf fremde Beimischungen einen unverseifbaren Körper, der sich bei näherer Prüfung als Paraffin erwies und der sich in den verschiedenen Sorten des Speisefettes in wechselnder Menge von 5—11·76% nachweisen ließ.

Beim Verseifen mit alkoholischem Alkali und Verdünnen mit Wasser nach bekannter Methode, zeigt sich Paraffin bis zu 2% herunter durch eine deutliche Trübung an; geringere Mengen als 2—3% können nicht mehr mit Sicherheit nachgewiesen werden. Geisler ist der gewiß richtigen Ansicht, daß es sich hier kaum um eine verbilligende Verfälschung des Speisefettes handelt, sondern eher darum, die Konsistenz desselben in günstigem Sinne zu beeinflussen und vermittels desselben ein homogenes, butterähnliches Fettgemisch zu erhalten. Es unterliegt keinem Zweifel, daß ein Zusatz von Paraffin zu Oleomargarine weder appetitlich ist, noch die Verdauungsfähigkeit desselben vermehrt.

Härteverfahren für Erdwachs.

Zu geschmolzenem Erdwachs (Ozokerit) oder anderen geschmolzenen Kohlenwasserstoffen fügt man ungefähr den vierten Teil von oxydiertem Öl und 3% Schwefel. Das Gemisch wird so lange auf eine Temperatur von 90° C erhitzt, bis es die erforderliche Konsistenz erlangt hat, worauf man es formt oder in anderer Weise verarbeitet. Die Masse bildet einen Ersatz für Kautschuk und anderes wasserdicht und isolierend wirkendes Material.

Digitized by Google

Gezogene Zeresinkerzen.

Die meisten Zeresinkerzen werden durch Ziehen hergestellt, weil das gewöhnliche Gießen mannigfache Übelstände aufweist und bedient man sich hierzu einer besonderen Vorrichtung. In einem schiffartig gebauten Duplikator ist nach »Seifensieder-Zeitung« der sogenannte Senker oder die Gabel und daneben die Zugscheibe angebracht. Dieselbe hat eine Anzahl konisch ausgedrehter Löcher, deren Durchmesser immer größer wird. Auf zwei vorhandenen Rollen wird auf der einen der Docht aufgewickelt. Dieser läuft unter der Gabel weg, durch die mittels Dampf erwärmte Zeresinmasse hindurch, wieder über den Rand des Kessels und durch das kleinste Loch der Zugscheibe hindurch und wird dann auf der gegenüberstehenden Rolle aufgewunden. Durch das Ziehen des mit Zeresin getränkten Dochtes durch das kleinste Loch der aus Stahl oder Messing bestehenden Zugscheibe, welches drei- bis viermal wiederholt wird, erhält man zunächst sogenannten Wachsdraht und dieser wird dann in gleicher Weise wieder mit Zeresin überzogen, durch das nächstgrößere Loch der Ziehscheibe geführt und diese Manipulation so oft und so lange wiederholt, bis die Dicke der Kerze erreicht wird. Aus diesen endlosen dicken Wachs-, beziehungsweise Zeresindrähten werden dann die der Länge der Kerze entsprechenden Stücke geschnitten. Hierzu verwendet man einen langen, schmalen Tisch, an welchem am oberen Rande eine etwas nach oben vorstehende Platte aus Metall befestigt ist. Quer über den Tisch läuft ein verstellbares, breites, an einem Ende in einem Scharnier bewegliches Messer, ähnlich jenen, welche man zum Zerkleinern von Zucker gebraucht. Wenn nun die Kerze beispielsweise 80 *cm* lang werden soll, so wird das Messer 83 *cm* vom oberen Rande, respektive von der Metallplatte entfernt gestellt. Hierauf wird der Strang über den Tisch gezogen — es können auch mehrere Stränge nebeneinander liegen — so daß er bis an die Platte reicht und mit dem Messer gedrückt, wodurch der Strang durchschnitten wird. Sind

Digitized by Google

nun die Stränge auf diese Weise auf Stücke zu Kerzenlänge geschnitten, so werden die letzteren in ein mit Zinkblech ausgeschlagenes längliches Bassin gegeben, welches mit lauwarmem Wasser gefüllt ist. Sind sie ordentlich durchwärmt und biegsam, so werden sie auf dem Tische mittels eines sogenannten Stützbrettchens gestützt, das heißt das Stützbrett wird 3 *cm* vom oberen Teile der Kerzen angesetzt, und während dieselben mit der linken Hand in rollende Bewegung versetzt werden, wird mit der rechten Hand das Brettchen bis auf den Docht eingedrückt. Dadurch bildet sich der Kopf der Kerze. Sobald die Kerzen vollständig erkaltet sind, werden sie an hölzernen Scheibchen, welche mit einem Griff und einer Anzahl Metallhäkchen versehen sind, aufgehängt. Ist dies geschehen, so werden sie zwei- bis dreimal — ein zweites Mal immer wieder erst nach dem vollständigen Erkalten — in einen der Kerzenlänge entsprechend tiefen Duplikatorkessel, welcher mittels Dampf verflüssigtes Zeresin enthält, unter schlängelnder Bewegung getaucht. Hierdurch werden die Kerzen mit ganz glatter Oberfläche ausgerüstet und brauchen nicht wie Wachskerzen gerollt zu werden. Hierauf werden nur noch die durch das Tauchen gebildeten Spitzen unten abgeschnitten und die Kerzen sind fertig. Sollen die Kerzen am unteren Teile Löcher bekommen, um sie auf Dorne aufzustecken, so empfiehlt es sich, dieselben gleich nach dem Stutzen, so lange sie noch warm sind, mittels eines Pfriemens aus hartem Holz oder Bein zu bohren.

Kompositionen für Wachsdraht (Wachsstöcke).

1. 30 Gewichtsteile Zeresin,
   60 » Paraffin.

2. 30 Gewichtsteile Zeresin,
   12 » Paraffin vom Schmelzpunkt 60 bis 64° C.

Digitized by Google

3. 30 Gewichtsteile Zeresin,
12 » Paraffin vom Schmelzpunkt 40 bis 44° C,
0·8 » Lärchenterpentin.

4. 20 Gewichtsteile Zeresin,
35 » Paraffin vom Schmelzpunkt 48 bis 42° C.

5. 15 Gewichtsteile Zeresin,
15 » Bienenwachs,
18 » Paraffin vom Schmelzpunkt 36 bis 38° C,
0·8 » Lärchenterpentin.

6. 30 Gewichtsteile weißes Bienenwachs,
12 » Paraffin vom Schmelzpunkt 60 bis 64° C,
0·8 » Lärchenterpentin.

Herstellung von Zeresin- und Paraffinkerzen mittels Gießens in Formen.

Das Gießen der Kerzen ist die einfachste und praktischeste Art der Herstellung und lassen sich Paraffinkerzen überhaupt nur mittels Gießens herstellen, da dieses Material nur in geringem Maße plastisch ist und nicht geknetet werden kann. Das Prinzip der Kerzenherstellung fußt darauf, daß man in eine zylindrische Form einen Docht aus Baumwollfäden einzieht, an beiden Enden entsprechend befestigt, die Form dann mit geschmolzenem Zeresin oder Paraffin vollgießt und dem Abkühlen überläßt. Die Formen und die Gießmaschine, d. h. die zu Batterien vereinigten Formen sind der wichtigste Teil der Erzeugung und werden die ersteren auf verschiedene Weise und aus verschiedenem Material verfertigt. Man kennt solche, die aus einem Stück und solche, welche aus zwei zerlegbaren Hälften bestehen; als Material zu denselben wird Zinn, eine Komposition aus Zinn und Blei, Glas, emailliertes Gußeisen und

Digitized by Google

Messing verwendet. Das Innere der Formen muß vollkommen rein und glatt, ohne Erhöhungen und Vertiefungen sein und stets glatt und rein erhalten werden. Gläserne Formen entsprechen diesen Bedingungen am vollkommensten, aber sie sind in ihrer Herstellung ziemlich teuer, ihres Eigengewichtes halber schwer zu handhaben und leicht zerbrechlich, weshalb man sie nicht gerne verwendet. Am

Fig. 28.

Kerzengießmaschine.

häufigsten benützt man Formen aus Zinn, welches mit dem fünften Teil seines Gewichtes mit Blei legiert wird, und bestehen diese meistens aus zwei Hälften, genau aufeinanderpassend, welche zusammengelegt, durch drei aufgeschobene Ringe festgehalten werden. Alle Formen, welche ein nicht zerlegbares Ganzes darstellen, müssen nach oben etwas konisch zulaufen, um das Herausnehmen des gegossenen Materiales zu erleichtern, während die aus zwei Teilen bestehenden Formen vollkommen zylindrisch sein können. Das untere Ende der Kerzenform, also der Fuß,

Digitized by Google

muß mit einer schalenartigen Erweiterung versehen sein, um dieselben beim Gießen auf Gerüsten oder Rahmen aufhängen zu können. Bei größerem Betriebe ist es außerordentlich vorteilhaft, nicht einzelne Formen zu haben, sondern gleich eine ganze Formenbatterie von 24 bis 30 Kerzenformen zu verwenden, welche auf einem eigenen Gießtische ihre Aufstellung finden und das Gießen außerordentlich erleichtern. Zweckmäßig werden die Formen vor dem Gießen mit etwas reinem Olivenöl eingefettet, um das Anhaften der Kerzen an den Wandungen zu vermeiden und das Herausnehnen nach dem Gusse zu erleichtern. Zweiteilige Formen fettet man mit einem Läppchen, einteilige mit einem aus Borsten gefertigten Wischer ein. Nach dem Gusse werden die Formen mit Terpentinöl von dem anhängenden Material gereinigt, denn vollständige Reinhaltung ist zur Erzielung tadelloser Fabrikates unbedingt notwendig.

Der Docht selbst wird mit der Dochtnadel, einem starken Eisendraht, an einem Ende durch Umbiegen mit einem kleinen Haken versehen, mit dem die Dochtschlinge gefaßt, am anderen Ende zu einem die Handhaben bildenden Ring geformt, eingezogen. Mit dieser Nadel ergreift man die Schlinge, welche in die obere Öffnung der Kerzenform eingeführt wird, zieht die Nadel samt Docht durch die Form und macht nun an dem Ende des Dochtes eine Schlinge oder einen Knopf, durch welchen ein Holzspan gesteckt wird, welcher über die ganze Form reicht, um das Hinabrutschen des Dochtes zu verhindern, der genau in der Mitte der Form sich befinden, da sonst die Kerze ungleich brennen würde, und straff angespannt sein muß. Oben wird der Docht mittels eines durch die Schlinge gezogenen Holzstückchens befestigt und kann genügend straff angespannt werden. In allen vorhandenen Formen werden auf diese Weise die Dochte eingezogen, dieselben auf die Gerüste und die Gießtische aufgelegt und nunmehr mit dem Gießen selbst begonnen. Der Gießtisch ist aus Eisen, die Formen sind aus Gußeisen und so eingerichtet, daß der erstere vermittels einer an der

Digitized by Google

Decke des Fabriksraumes angebrachten Rolle in die untenstehende, mit heißem Wasser gefüllte Kufe aus Holz oder den Eisenblechständer getaucht werden kann. Um das Herausnehmen der Kerzen zu erleichtern, sobald die Formen kalt und das Material fest geworden, müssen die vollen Formen in heißes Wasser getaucht werden, wodurch sich das Material der Form ausdehnt und die Kerzen selbst nunmehr leicht herausgezogen werden können. Beim Schmelzen von Zeresin und Paraffin muß man anfänglich nur mit schwachem Feuer arbeiten und bedient sich am besten eines Wasserbades. Dieses Wasserbad besteht aus einem doppelwandigen Kessel, in dessen Mantel aus einem anderen Kessel kochendes Wasser oder Dampf geleitet wird. Durch das Wasserbad ist es nicht möglich, eine höhere Temperatur als 100° C zu erreichen und diese ist mehr als hinreichend, um die Materialien in Fluß zu bringen. Ist dieser Grad der Flüssigkeit erreicht, so öffnet man den aus dem inneren Kessel durch den Mantel führenden Ablaßhahn, stellt den Gießtopf darunter und läßt denselben vollaufen. Der Gießtopf selbst muß mit einem hölzernen Griff oder Henkel versehen sein und genügend vorgewärmt werden, damit sich das heiße Wachs nicht an die Wandung anlegen kann. Der Arbeiter nimmt den Gießtopf, gießt nach und nach die Formen voll, wobei Sorge zu tragen ist, daß nichts daneben gegossen wird, und füllt, wenn der Topf leer geworden ist, denselben von neuem und so lange, bis alle Formen gefüllt sind. Noch in dem Schmelzkessel befindliches Material beläßt man in demselben, um es später zu verwenden, wenn nicht fortdauernd gearbeitet wird. Sind die Formen genügend abgekühlt, ganz kalt geworden, so taucht man sie einige Minuten in heißes Wasser, um das Loslösen von den Wandungen zu bewirken, und nimmt die Kerzen heraus. Dieselben werden auf einen glatten Tisch gelegt, die Dochtenden entsprechend abgeschnitten, das am unteren Ende vorhandene überschüssige Material mittels Messer entfernt. Schließlich werden die Kerzen noch auf gleiches Gewicht gebracht und zwischen Lappen aus Flanell abgerieben,

Digitized by Google

um Unreinigkeiten zu entfernen und erhöhten Glanz zu geben.

Belmontinkerzen.

Vor etwa 60 Jahren gelangten aus England von Belmont in Vauxhall hergestellte neue Kerzen in den Verkehr, welche sich durch hohe Transparenz und bedeutende Leuchtkraft auszeichneten; dieselben wurden insofern als neu bezeichnet, als sie aus einem besonderen Rohmaterial und auf Grund eines besonderen Verfahrens hergestellt wurden. Es scheinen die ersten Paraffinkerzen gewesen zu sein und aus historischem Interesse möge hier einiges über dieselben berichtet werden. Das Rohmaterial ist eine halbflüssige Masse, heißt es in den Ausführungen, welche man aus in der Nähe des Flusses Irawaddy in Birma gegrabenen Quellen gewinnt. Die Eingeborenen von Birma verwenden diese Substanz zur Beleuchtung, zum Schutze des Holzes gegen Insekten, in der Medizin usw.

In der Fabrik Belmonts destilliert man zunächst die rohe Naphtha mittels Dampf bei 100° C; dabei geht ungefähr ein Viertel der Substanz über, das aus einem Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe besteht, die schwer voneinander zu trennen sind. Man unterwirft, um diese Trennung einigermaßen zu bewirken, das Destillat einer wiederholten, zwei- oder dreimaligen Rektifikation und gewinnt dadurch verschiedene Kohlenwasserstoffe, deren Dichte von 0·625—0·860 und deren Siedepunkt von 26·7 bis 200° C variiert. Es sind sämtlich wasserhelle Flüssigkeiten, welche bei keiner Temperatur fest werden und Kautschuk auflösen. Der Dampf der flüchtigsten ist ein anästhetisches Mittel; der leichtere dieser Kohlenwasserstoffe, welcher im Handel Öl von Sherwood heißt, hat ein kräftiges Reinigungsvermögen, indem er Fettflecken aus Seidenstoffen usw. wegnimmt, ohne selbst die zartesten Farben zu beschädigen; die schweren Kohlenwasserstoffe dienen zum Brennen in Lampen, wobei sie eine sehr glänzende weiße Flamme geben.

Digitized by Google

Der Rückstand von der Destillation des Rohmateriales, welcher etwa drei Viertel vom Gewichte desselben ausmacht, wird geschmolzen und durch Behandeln mit Schwefelsäure gereinigt. Die fremdartigen Stoffe setzen sich dabei als schwarzer Niederschlag zu Boden. Man zapft die Flüssigkeit von demselben ab, bringt sie in eine Blase und destilliert sie mittels erhitzten Wasserdampfes, indem die Temperatur auf 150—300° C gebracht wird. Die bei dieser Destillation oberhalb der Temperatur von 220° C erhaltenen Produkte enthalten eine feste Substanz, welche dem Parafin ähnlich ist und den Namen Belmontin erhalten hat.

Gehärtete Paraffinkerzen.

Vorliegendes Verfahren (D. R. P.) bezieht sich auf die Herstellung von Paraffinkerzen unter Anwendung von Oxystearinsäure als Härtungsmittel, wobei als zweckmäßigstes Mischungsverhältnis etwa 15—25% Oxystearinsäure auf 85% Paraffin genommen werden. Es hat sich nun ergeben, daß die Vermischung der beiden Substanzen durch bloßes Zusammenschmelzen den Nachteil mit sich bringt, daß die Oxystearinsäure beim Erstarren des Gemisches, oft in der Form das Bestreben nach schichtenweiser Absonderung, und zwar in der Art äußert, daß die Kerze nach dem zugespitzten Ende hin einen zunehmend reicheren Gehalt an Oxystearinsäure empfängt. Die Folge dieser ungleichmäßigen Zusammensetzung ist, daß die verschiedenen Teile der Kerze dem erweichenden Einfluß der Wärme nur sehr ungleich widerstehen. Gegenstand der neuen Erfindung ist die Beseitigung dieses die Benützung der, insbesondere durch ihren niederen Preis sehr vorteilhaften, Oxystearinsäure schädigenden Verhaltens durch eine Herstellungsweise der Mischung, welche eine so feine und innige Vereinigung herbeiführt, daß die Oxystearinsäure durchaus gleichmäßig in der ganzen Masse der Kerze verteilt ist.

Diese Wirkung wird dadurch erreicht, daß man die Oxystearinsäure nicht als solche mit dem Paraffin zusammen-

Digitized by Google

schmilzt, sondern in Form ihrer Lösung, mit einem geeigneten Lösungsmittel. Als solche Lösungsmittel benützt man am zweckmäßigsten Stearinsäure in Mengen von etwa 4% der Gesamtmasse. Als gut geeignetes Ersatzmittel für Stearinsäure können dienen: Benzoesäure oder Cerotinsäure in der gleichen Menge wie Stearinsäure; Palmitinsäure oder roher Talg in Mengen von etwa 10% der Gesamtmasse oder Roholein in Mengen von etwa 7% der Gesamtmasse. Im allgemeinen nimmt man am zweckmäßigsten auf drei Teile Oxystearinsäure einen Teil Lösemittel.

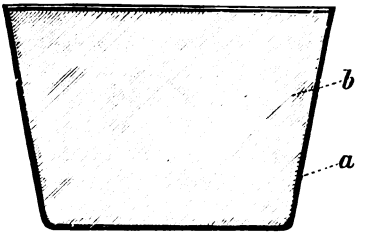
Die Lösung der Oxystearinsäure wird mit dem Paraffin zusammengeschmolzen und die Schmelze in die Kerzenform gegossen. Die Kerzen erweisen sich als durchaus gleichmäßig gehärtet.

Paraffin-Nachtlichte.

(Nach »Seifensiederzeitung«, Augsburg.)

Die Paraffin-Nachtlichte werden zumeist in der Weise hergestellt, daß man in eine Hohlform aus dünnem Blech die Paraffinmasse rings um einen bis an den Boden der Form reichenden Docht eingießt und die Masse erstarren läßt. Die auf diese Weise hergestellten Nachtlichte haben alle den bedeutenden Übelstand, daß durch Ausreißen oder sonstiges Beschädigen des Dochtes das Nachtlicht unbrauchbar gemacht ist, auch ist unter allen Umständen die Leuchtkraft eine geringe. Diese Übelstände werden dadurch behoben, daß ein mit der in die Form a eingegossenen Masse b nicht zusammenhängender Docht c

Fig. 29.



Paraffin-Nachtlicht.

Digitized by Google

in dieselbe frei eingesetzt und entfernt werden kann. In den Abbildungen ist

Fig. 29 das dochtlose Nachtlicht,
» 30 der Dochthalter in der Seitenansicht,
» 31 der Dochthalter im Grundriß,
» 33 das zum Gebrauch fertiggestellte Nachtlicht.

Auf die Masse b des in Fig. 29 dargestellten dochtlosen Nachtlichtes wird der Dochthalter aufgesetzt. Dieser besteht

Fig. 30.

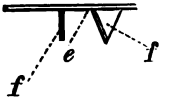


Fig. 31.

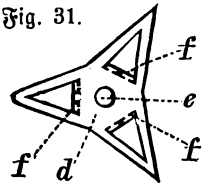
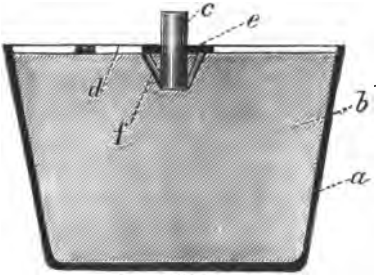


Fig. 32.



Paraffin-Nachtlichte.

aus einer mit einer Bohrung e versehenen Platte d, welche mit nach unten gehenden zugespitzten Lappen f ausgestattet ist. Diese Lappen sind derart hergestellt, daß die Platte d an mehreren den Lappen f entsprechenden Stellen teilweise ausgestanzt wird, worauf die an drei Seiten freien Lappen um die mit der Platte d zusammenhängende Kante nach unten gebogen werden. Beim Gebrauche wird die Platte d mit dem Lappen f in die Masse b eingesteckt und der kurze Docht c (ein kleines Wachskerzchen) durch die Bohrung e der Platte d in die durch die Lappen f entstandene Vertiefung der Masse b eingeführt. Beim Niederbrennen sinkt die Masse b, wodurch beständig der Kontakt zwischen der Masse und dem Dochte erhalten bleibt, welcher letztere nach

Digitized by Google

seinem Ausbrennen durch einen neuen Docht ersetzt werden kann. Dem Dochtbehälter kann selbstverständlich jede beliebige Form gegeben werden.

Herstellung von nicht transparentem Paraffin nach Julius Lewy.

Die vorliegende Erfindung (D. R. P.) bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Kompositionsmasse aus Paraffin, Mischungen von Paraffin mit Zeresin und Stearin, Gemisch von Palmitin- und Stearinsäure, welche letztere Mischung beispielsweise zur Bereitung der sogenannten Kompositionskerzen benützt wird und dergleichen, wie zur Fabrikation von Kerzen, Wachszündhölzchen, Wachsblumen usw. geeignet ist. Das Verfahren besteht darin, daß man ein Naphthol, vorzugsweise β-Naphthol, der betreffenden Masse zusetzt. Dieser Zusatz hat den Zweck, die mehr oder weniger große Transparenz des Paraffins und seiner Gemische mit den obenerwähnten Körpern aufzuheben, was wertvoll ist bei der Fabrikation von Kompositionskerzen, imitierter Wachszündhölzchen, Wachsblumen usw.

Bei Verwendung von β-Naphthol nimmt die Masse eine schöne weiße Färbung an, während sie bei Verwendung von α-Naphthol leicht einen rötlichen Schein erhält. Die Menge des zugesetzten Naphthols, ebenso wie die Temperatur der geschmolzenen Masse ist veränderlich und wird je nach der Natur des betreffenden Materials und nach dem gewünschten Effekt gewählt. Der Zusatz erfolgt, nachdem die Masse eben über ihren Schmelzpunkt erhitzt oder auch auf höhere Temperaturen gebracht worden ist. Man erhält beispielsweise eine für Erzeugung von Kerzen geeignete Masse, wenn man 100 Gewichtsteile Paraffin mit 2 Gewichtsteilen β-Naphthol zusammen auf 80—90° C unter Umrühren erhitzt. Die aus dieser Masse gegossenen Kerzen besitzen eine gute weiße Farbe im Gegensatz zu beispielsweise reinen Paraffinkerzen, die das bekannte ins Graue schimmernde Aussehen haben. Selbstverständlich kann der

Digitized by Google

Masse auch ein beliebiger Farbstoff zugesetzt werden; in diesem Falle nehmen die fertigen Kerzen die diesem Farbstoff entsprechende Färbung an, unterscheiden sich aber durch die Aufhebung der Transparenz von solchen Kerzen, die keinen Zusatz an Naphthol erhalten haben.

Verfahren zur Herstellung von Kerzenmaterial aus Paraffin nach Berger.

Nach D. R. P. Nr. 157.402 wird durch den Zusatz von Paraffinöl zu Paraffin oder deren Mischungen mit Stearinsäure und Palmitinsäure der Vorteil erreicht, daß den daraus hergestellten Kerzen die Transparenz genommen wird. Die Verwendung von flüssigen Kohlenwasserstoffen als Zusatz bei Kerzen ist allerdings schon vorgeschlagen worden, aber dabei handelte es sich um ein wesentlich anderes Verfahren, bei welchem die hier erzielten Effekte überhaupt ausgeschlossen waren. Es wurde nämlich ein sehr großer Prozentsatz an flüssigen Kohlenwasserstoffen (Ölen) vorgeschlagen und es mußte deshalb ein Mittel angewendet werden, um eine zu große Weichheit der erhaltenen Masse zu verhindern. Dieses Mittel, welches einen wesentlichen Bestandteil des älteren Verfahrens bildet, besteht in einem erheblichen Zusatz von Tierkohle, welche das Kohlenwasserstofföl aufsaugt und festhält. Ein solcher Zusatz färbt zunächst die damit hergestellten Kerzen notwendigerweise schwarz und es erscheint außerdem zweifelhaft, ob eine derartige Menge Kohle überhaupt ein ordnungsmäßiges Brennen der Kerze gestattet, geschweige denn den Leuchteffekt erhöht. Außerdem aber kann der Zusatz von Tierkohle auch eine Einwirkung der Mineralöle auf das Kerzenmaterial im Sinne einer Aufhebung der Transparenz überhaupt nicht zulassen, da ja das Mineralöl in den Kohlenpartikelchen festgehalten wird. Auch bei dem Paraffinöl kann die Menge des Zusatzes überhaupt innerhalb weiter Grenzen wechseln und die Mischung erfolgt bei einer dem jeweils zur Anwendung gelangenden Material entsprechend gewählten

Digitized by Google

Temperatur. Eine brauchbare Mischung besteht beispielsweise aus

70% Paraffin,
13% Stearin und
15% Paraffinöl. Die gewünschte Wirkung kann indessen auch schon mit wesentlich niedrigeren Zusätzen erzielt werden, wobei ohne Beeinträchtigung derselben der Stearingehalt gleichzeitig vermindert, also eine weitere Verbilligung erzielt werden kann. Ein derartiges Gemisch ist beispielsweise das folgende:

90% Paraffin,
5% Stearin,
5% Paraffinöl.

Petroleumwachs und Verwendung.

Mit dem Namen wurden in allerjüngster Zeit Rückstände der Petroleumdestillation bezeichnet, welche naturgemäß eigentlich nichts anderes sein können als Petroleumasphalt, beziehungsweise die asphaltartigen Rückstände. Über dieses Material und seine Verwendung speziell unter der Bezeichnung wird folgendes ausgeführt: Die Zusammensetzung des Materials variiert immer etwas; in kaltem Zustande besitzt es eine gewisse Konsistenz und beginnt zwischen 30 und 35° C weich zu werden; es ist sehr klebrig, besitzt nicht die Eigenschaft von Fetten und ist zur Verwendung als Schmiermaterial nicht geeignet. Dr. Berthier hat nun vor kurzem angegeben, für welche Zwecke sich dieses Wachs ausgezeichnet verwenden läßt.

Es ist hinlänglich bekannt, daß die Risse in Fußböden, Wänden usw., Nester von Mikroben bergen, da der Staub, welcher sich in denselben sammelt, schwer zu entfernen ist. In Anbetracht dieses Übelstandes haben Hygieniker und Architekten sich bereits große Mühe gegeben, diese Risse entsprechend auszufüllen; sie haben aber dabei niemals günstige Resultate erzielt. Gekochtes Leinöl, Karbolineum,

Digitized by Google

Kohlenteere und selbst Paraffin verlieren mit der Zeit die adhärierende Eigenschaft. Kitte und Lacke bekommen Risse und verlieren außerdem mit der Zeit ihre Elastizität. Berthier ist es nun gelungen (»Maler-Zeitung«) ein fest anhaftendes Mittel zu finden, indem er eine heiße Mischung von

70 Gewichtsteilen Petroleumwachs,
30 » Karnaubawachs,
20 » auf 85° C erwärmten hydraulischen Kalk (Wasserkalk) verwendet. Nach sorgfältigster Reinigung des Fußbodens wird die heiße Flüssigkeit in die Risse gegossen und läßt man sie daselbst erkalten und fest werden; der auf dem Fußboden selbst sitzende Anteil wird mittels einer erhitzten Spachtel entfernt. Bei Erschütterungen und leichtem Biegen des Fußbodens wird das Petroleumwachs nicht brechen, da es sowohl fest anhaftet, als auch hinreichend elastisch ist. Im Militärhospital in Amelies-les-Bains (Frankreich) vorgenommene Versuche haben ein sehr günstiges Resultat ergeben; es haben sich seit dem Verkitten mit dem neuen Mittel (seit vier Jahren) keine Risse gebildet. In hygienischer Hinsicht gemachte Fortschritte zwingen häufig auf alte Sitten und Gewohnheiten zu verzichten. So ververursacht im Haushalte die Außerdienststellung des trockenen Besens die größten Schwierigkeiten. Viele Hausfrauen können sich nicht entschließen, die Fußböden anzufeuchten. Wenn man auf die durch das Aufwirbeln des Staubes entstehende Gefahr zu sprechen kommt, so antworten dieselben, daß in besseren Wohnungen die Fußböden gebohnt (mit Wachs behandelt) seien und daß man bei der Reinigung mit feuchtem Lappen das Wachs unausgesetzt erneuern müsse. Ein ebenfalls von Berthier für diesen Zweck empfohlenes Mineralwachs, welches aus

20 Gewichtsteilen Petroleumwachs und
100 » Paraffin zusammengesetzt ist wird alle Einwendungen, welche gegen diese sanitären Vorschriften erhoben werden könnten, beseitigen. Die Mischung wird kalt aufgetragen wie Bienenwachs; der Fußboden wird abge-

Digitized by Google

scheuert und mit einem wollenen Lappen bearbeitet. Das Wachs haftet fester an, wenn man nur eine geringe Menge verwendet. Es genügt, die Fußböden monatlich einmal damit zu behandeln; dieselben können jederzeit gewaschen werden und nach dem Trocknen werden sie wieder denselben Glanz erhalten. Die Tönung des mit Wachs bearbeiteten Holzes ist eine sehr schöne; will man jedoch eine vollkommene Imitation von gebeiztem Holz erhalten, so dürfte eine etwas geringere Beigabe von Petroleumwachs zu empfehlen sein, etwa 10 Teile Petroleumwachs und 200 Teile Paraffin.

Dr. Berthier teilt auch die Zusammensetzung von billigen Farben mit, welchen Petroleumwachs beigegeben wird. Diese Farben dienen eingedickt als Grundanstrich und ersetzen den Steinkohlenteer, welcher ein dunkles, trübes Aussehen besitzt. Die Zusammensetzungen sind verschieden für jede aufgetragene Schicht.

Erster Anstrich: 125 *g* Petroleumwachs, 120 cm^3 Steinkohlenteer, 35 *g* Roteisenocker.

Zweiter Anstrich: 250 *g* Petroleumwachs, 150 cm^3 Teeröl, 100 *g* Roteisenocker, 5—10 *g* Lampenruß. Leider fehlt bei diesen Angaben das Paraffin, da dieses vermöge seiner wasserdichtmachenden Eigenschaften doch von Vorteil wäre; wenn ihm auch antiseptische Eigenschaften mangeln, so verhindert es doch den Luftzutritt und beugt daher dem Auftreten von Gärungsprozessen vor.

Digitized by Google

Alphabetisches Sachregister.

A.

Abfall 27.
Abpressung 108.
Albertit 7.
Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat 45.
Amerikanische Paraffinindustrie 84.
Anorganische Beimischungen 34.
Anstrichfarbe 235.
Anthrazen 105.
Apparat zum Imprägnieren 219.
Apparat von Ragosin 122, 123, 124.
Appretur für schwarze Baumwollstoffe 248.
Appreturmittel mit Paraffin 246.
Argentinien 18.
Argentinisches Öl 92.
Armer Lep 28.
Asphaltierungsmethode 39, 40.
Asphaltierungsverfahren 41.
Asphaltmasse 42.
Ausbeute an Paraffin 81.
Ausgießen in Formen 49.
Ausschleudern 191.
Auswaschvorrichtungen 187.

B.

Bagger 25.
Baikerinit 14.
Baikerit 7, 14.
Bakuöle 91.
Belmontin 271.
Belmontinkerzen 270.
Benzolfraktionen 81.
Berengelaharz 7.
Berengelit 7.
Berg 26.
Bergfett 75.
Bergtalg 6.
Bergwachs 3, 6.
Bernerde 7.
Bettzeug-Appretur 248.
Bienenwachs 1, 30.
Bitumen 163, 168, 172, 173.
Bitumendestillat 165.
Bituminöse Schiefer 83.
Blasenwachs 25.
Bläser 11.
Blätterschiefer 85, 86.
Blaue Färbung 160.
Bleicherden 109.
Blöcke 49.
Bogheadkohle 76, 77.
Böhmische Braunkohle 80.
Böhmische bituminöse Schiefer 86.
Bolzen 234.
Boryslawer Erdwachs 23.
Boryslawit 11.
Brauchit 7.
Brandparaffin 135.
Brauerfaßpech 252.

Digitized by Google

Braune Färbung 161.
Braunkohlen 76.
Braunkohlenparaffin 2.
Braunkohlenrückstände 173.
Braunkohlenschwelung 150.
Braunkohlenteer 80.
Braunkohlenteeraufarbeitung 76.
Buchenteer 78.
Buntpapier 213.

C.

Cannelkohle 76.
Chloraffin 67.
Chlorochromsäure 139.
Chrismatin 7.
Chrismatit 7.
Chromlederriemen 242.
Chrysen 105.
Cosmoline 262.
Curriers hartes Fett 234.

D.

Deckmasse 220.
Destillation 22.
Destillationsausbeuten 88.
Destillationsergebnisse 82.
Destillierapparat für Benzin 185.
Destillierapparate 102.
Deutsche Appretur 247.
Deutsche Öle 88.
Diatomeenlager 174.
Diatomeenschlicke 177.
Diatomeenwachs 174, 176, 177.
Differentes Zeresin 42.
Docht 268.
Dochtnadel 268.
Dreikammerfilterpresse 189.
Druckfilter 45.

E.

Elastisches Erdpech 7.
Elaterit 7.
Elektrische Isoliermasse 257.
Entfärben, Paraffin 144.
Entfärbungsapparate 144.
Entfärbungskraft 43.
Entfärbungsmittel 43, 144.
Entfärbungsvermögen 144.
Entsäuerungspulver 43.
Entstehung des Erdwachses 7.
Erdöl 8.
Erdöl von Wietze 89.
Erdöldestillation 2.
Erdölpeche 120.
Erdwachs 3, 6.
Erdwachs von Boryslaw 24.
Erdwachs, Handelssorten 29.
Erdwachs aus der Moldau 13.
Erdwachs, spezifisches Gewicht 21, 22.
Erdwachs von Szibo 12.
Erdwachs von Utah 18.
Erdwachs von Zietriska 13.
Erdwachsdiebstahl 21.
Erdwachsgruben 29.
Erdwachsindustrie 19.
Erdwachs-Wagenfett 245.
Erstarrungspunkt, Paraffinmassen 147.
Erstarrungspunkte 33.
Extraktionsapparate 180.

F.

Färben 157.
Färben von Kerzen 159.
Färben von Zeresin 50.
Farbenentfernungsmasse 233.
Faserwachs 25.
Fichtelit 7.
Filterpresse 109, 128, 129, 188.
Filterpressen 45, 186.
Filtertische 46.
Filtrieren 46.
Finnland 15.
Florentiner Flasche 103.
Förderlep 28.
Formen 49, 266.
Fossiles Erdpech 7.
Fossiles Wachs 6.
Fraktionierte Destillation 109.
Friktion 213, 215, 216.
Fußbodenwachs 198.

Digitized by Google

G.

Galizische Erdöle 95.
Galizische Öle 90.
Galizischer Ozokerit 15.
Galizisches Paraffin 36.
Gasöl 99.
Gasöle 97.
Gebleichtes Erdwachs 4, 65.
Gehärtete Paraffinkerzen 271.
Gelbe Färbung 160.
Gelbe Zeresinarten 31.
Gewebe 217.
Gewehrläufe 249.
Gezogene Zeresinkerzen 264.
Gießen 266.
Gießmaschine 266.
Glacépapier 213.
Glanzpapier 213.
Grahamit 7.
Grubenklein 26.
Grüne Färbung 161.
Grus 27.
Guayaquillit 7.
Gußparaffin 55.
Guttaperchaersatz 258.

H.

Handelsparaffin 67, 147, 150.
Handscheidung 27.
Härteverfahren für Erdwachs 263.
Hartin 7.
Hartit 7.
Hartparaffin 71, 109, 116.
Hartparaffine 147.
Hartparaffinmassen 140.
Hartwachs 25.
Harz des Baikerit 15.
Hatchettin 7.
Hemden-Kattunappretur 247.
Herstellung von Zeresin 39.
Hireinharz 7.
Hochprima 29.
Hochprima Spezial 29.
Holzgeschirre 227.
Holzteerparaffin 113.

I.

Ichthyol 15.
Idrialin 7.
Imprägnierapparat 231.
Imprägniermittel für Kellereigeräthe 226.
Imprägnierung 220.
Imprägniervorrichtung 221, 222, 223, 224.
Indifferentes Zeresin 42.
Inhambane 15.
Intrusivmasse 10.
Isolationswiderstand 67.
Isolierfähigkeit 57.
Isoliermasse 256.
Isoliermasse von Brunner 257.
Isoliermasse von Robson 257.
Isoparaffine 63, 64.
Italienische Öle 91.
Ixolyt 7.

J.

Japanwachs 176.
Java-Paraffin 36.

K.

Kabelisolierungen 57.
Kabelwachs 204.
Kalifornische Öle 92.
Kammerpressen 188.
Kanadische Öle 93.
Karbolsäure 81.
Karburierungszwecke 81.
Karnaubawachs 176.
Karnaubawachsbleichen 203.
Karnaubawachsersatz 209.
Karnaubawachsersatz, verseifbar 197.
Karnaubawachsersatz, nicht verseifbar 197.
Kaukasischer Ozokerit 14.
Kaukasisches Rohöl 91.
Kellereigeräthe 226.
Kenderbal 24.

Digitized by Google

Kenderball 25.
Keron 14.
Kerzenfabrikation 1.
Kerzengießmaschine 267.
Kerzenherstellung 266.
Kerzenmaterial 1.
Kerzenmaterial aus Paraffin 275.
Kindebal 8, 11, 25.
Kinderball 25.
Kipiaczka 19.
Klärverfahren 46.
Knirschende Appretur 248.
Knochenkohle 45, 141.
Knochenkohle-Filtrierapparate 189, 190.
Kolbenstangenfett 244.
Kolloid-Paraffin 262.
Kolophonium 55.
Kondensationsapparate 102.
Könleinit 7.
Könlit 7.
Konservieren von Holz 230.
Konservierender Anstrich 236.
Kristallbrei 191.
Kristallinische Paraffine 116, 117.
Kristallisationsgefäße 107.
Kristallisationsstuben 143.
Kristallisiergefäße 143.
Kristallisierbarkeit 32.
Kristallisierwannen 142.
Krydowania 28.
Kunderball 25.
Künstliche Vaseline 260.
Kunstvaseline 3, 260.
Kunstwaben 205.
Kunstwachs 195.
Kunstwachs nach Delahaye 196.
Kunstwachs, Franz. Pat. 196.
Kunstwachs von Lewy 196.
Kunstwachs nach Or, Sabatou und Moreau 198.
Kunstwachs-Gießmasse 206.

L.

Lackentfernungsmasse 233.
Ladeschachteln 217.
Lagergänge 10.
Ledercremes 200.
Lederfett 204, 260.
Leder-Konservierungsfett 244.
Lederschmiermittel 19.
Leken 14, 175.
Lep 7, 10, 25.
Lepgrus 27.
Lepschmelze 28.
Lepwachs 25.
Leuchtmaterial 20.
Leuchtöl 84.
Liegende Retorten 99, 154, 155, 156.
Lösungszwecke 81.

M.

Magnesium-Hydrosilikat 54.
Marmorwachs 11, 24, 175.
Materialien für Paraffin 75.
Matka 25.
Matkas 11.
Melanasphalt 7.
Metallin 244.
Middletonit 7.
Milchige Paraffine 73.
Mineralfett 6.
Mineral-Kunstwachs 204.
Mineralleichenwachs 6.
Mineralöl aus Turbanil 94.
Mineralsubstanzen 33.
Mineralwachs 6, 75.
Modellieren 1.
Mofettiwachs 178, 179.
Momentfettschwärze 243.
Montansäure 165, 166, 167, 169.
Montanwachs 5, 163, 168.
Montanwachs nach Boyen 167.
Montanwachs nach Verfahren der Montanwachsfabrik Hamburg 170.
Montanwachsverwendungen 195.
Montanwachs zu Karnaubawachs-ersatz 209.
Montanwachsfabrikation 168.

Digitized by Google

Motorenbenzol 81.
Mottenpapiere 211.

N.

Nachlauf 135.
Nachweis von Fichtenharz 148.
Naphthadil 13.
Naphthalin-Mottenpapiere 211.
Naphthyil 13.
Naßwerden 182.
Natürliche Vaseline 260.
Naturozokerit 72.
Naturvaseline 261.
Neftachil 13.
Neftedegil 6, 13.
Neftegil 13.
Neftgil 13.
New-Yorker Öle 92.
Nicht transparentes Paraffin 274.
Nigrosin 161.
Nitrierungszwecke 81.
Normalparaffin 65.
Normalparaffine 63.
Normalwachs 29.
Normen für Paraffin 149.
Nutsche 109.

O.

Oberwäscherei 28.
Ölfarben 240.
Ölsandsteine 8.
Oleomargarine 263.
Oxystearinsäure 271, 272.
Ozokerit 3, 6, 118.
Ozokeritdestillation 56.
Ozokerit, Eigenschaften 30.
Ozokerite 120.
Ozokerithaltiger Sand 12.
Ozokeritparaffin 77.
Ozokeritparaffine 71.
Ozokerit, Reinigen nach Ujhely 50.
— von Slanik 13.
— Vorkommen 9.

P.

Paraffin 1, 29, 62.
— Ableitung 62.
— Anstrichmasse 239.
— aus Holzteer 110.
— aus Mineralölen 113.
— aus Ozokerit 133.
— aus paraffinhaltigem Teer 108.
— aus Pyropissit 98.
— Eigenschaften 62, 66.
— färben 157.
— Herstellung 62.
— im Bienenwachs 36.
— Löslichkeit 69.
— mit Montanwachs 35.
— mittels Alkohol 132.
— nicht transparentes 274.
— reinigen 138.
— statt Siegellack 255.
— Transparenz 72.
— Verwendungen 195.
— zu Buntpapier 213.
— zu Oleomargarine 263.
— zu Karnaubawachsersatz 209.
— zum Bleichen 203.
— Zusammensetzung 62.
Paraffinarme Rohöle 97.
Paraffinbäder 251.
Paraffinblöcke 142.
Paraffinbutter 56.
Paraffine 88.
Paraffingehalt 91.
Paraffinhaltiges Holzteeröl 88.
Paraffinhäutchen 218.
Paraffinierte Schießbaumwolle 249.
Paraffinimprägnierung 217, 225.
Paraffinkerzen 75, 266.
— gehärtete 271.
Paraffin-Lederschmiere 242.
Paraffinlösung 7.
Paraffinmasse 106, 136, 137, 139.
Paraffin-Mottenpapier 211.
Paraffinnachtlichter 272, 273.
Paraffinofenglanz 246.
Paraffinöl 99.

Digitized by Google

Paraffinöl 260.
Paraffinöle 105, 106.
Paraffinpapier 209, 211, 237.
Paraffinplatten 225.
Paraffinpreßlinge 110.
Paraffinreihe 62.
Paraffinrollen 250.
Paraffin-Schmiermittel 245.
Paraffinschuppen 54, 55, 56, 147.
Paraffin-Sohlenschutz 241.
Paraffinsorten 67.
Paraffinstifte 252.
— nach Schwarzwald 253.
Paraffin-Wachsmasse 254.
Paraffin-Zeresingemische 36.
Paraffinzusatz 72.
Parenol 232.
Parrotkohle 76.
Patronenschachteln 217.
Pazuchywachs 21.
Pennsylvanische Öle 93.
Petroleumparaffin 2.
Petroleumrückstand 65.
Petroleumwachs 276.
Petrolin 75.
Photogen 99.
Phylloreten 7.
Pitch 56.
Polojka 28.
Posepnyt 7.
Preßparaffin 71.
Pressen 45.
Preßkuchen 111.
Preßtücher 111.
Protoparaffine 66, 69, 121.
Prüfung der Paraffine 146.
Psathyrit 7.
Pyren 105.
Pyroparaffin 121.
Pyroparaffine 66, 69.
Pyropissit 98, 163.

R.

Raffiniertes Paraffin 55.
Raffinierungsmittel 39.
Ragosin, Verfahren 118.
Rahmenpressen 188.
Rangoonnaphtha 146.
Rangoonteer 75.
Refraktometeranzeige, Paraffine 147
Reicher Lep 28.
Reinigen mit Benzin 108.
— von Paraffin 138.
— Paraffinmassen nach Burgmann 141.
Reinigungsmittel 140, 249.
Reten 7.
Retinasphalt 7.
Retortenteere 152.
Riechwachs 6.
Robsons Anstrichmasse 239.
Rohes Erdwachs 133.
Rohes Öl 95.
Rohe Paraffinmasse 141.
Rohöl von Berikel 94.
Rohparaffin 81.
Rohparaffine 150.
Rohstoffe für Paraffin 82.
Rohteer 104.
Rohwachs 24.
Ropa 19.
Rostschutzmittel 237, 239.
Rote Färbung 160.
Rotierende Retorten 99.
Rücklaufkondensation 145.
Rückstand der Ozokeritdestillation 56.
Rühren 47.
Russische Bogheadkohle 82.
— Erdöle 95.
— Erdwachssorten 13.

S.

Saalwachs 199.
Salbengrundlage 232.
Satinage 213.
Scheerit 7.
Schiefer 87.
Schieferkohle 85.
Schieferöle 83.
Schieferölindustrie 83.

Digitized by Google

Schießbaumwolle 249.
Schmelzprozeß 27.
Schmelzpunkt 29.
Schmelzpunkte 33.
— Paraffine 147.
Schmierparaffin 105, 106, 108, 135.
Schmierölgoudron 118.
Schmierölrückstände zu Paraffin 118.
Schottische Bogheadkohle 82.
— Paraffine 71.
Schottisches Paraffin 36.
Schuhcreme 204.
Schuhcremes 200.
Schüppchenparaffine 150.
Schuppenartige Paraffinkristalle 107, 111.
Schuppenparaffin 116.
Schusterwachs 56.
Schutzmittel 234.
Schwarze Färbung 161.
Schwelkohle 168.
Schwelmaterial 101.
Schweröle 97.
Seeschlick 174.
Seidenstoff-Appretur 249.
Seifferts Batterie-Extraktionsapparat 187.
Sekunda 29, 55.
Sekunda Erdwachs 25.
Sekunda Paraffin 71.
Silikate 45.
Solaröl 81, 99.
Solarölparaffin 71.
Solojka 27.
Spezialmineralöl 260.
Sprungwachs 25.
Stahlstangen 234.
Stearin 1.
Stehende Retorte 150, 151.
- Retorten 99.
Steinglätte 213, 215, 216.
Steintalg 6.
Stufwachs 25, 26, 27.
Stufwachsklaube 20.
Sunlightöl 84.

T.

Tafeln 49.
Technisch reine Paraffine 150.
Teer 87.
Teerausbeute 79.
Teerbasen 81.
Teerfarbstoffe 157.
Teerschwelerei 99.
Tekoretin 7.
Tertia 55.
Tierkohle 109.
Toluolfraktionen 81.
Torf 95.
Torfbenzin 96.
Torföl 96.
Torfteer 75, 96.
Torfwasser 97.
Transparente Paraffine 73.
Trennung 127.
Truskawiecer Erdwachs 23.
Turbanil 94.
Turkestanisches Rohöl 93.
Typophorblau 162.
Typophorschwarz 161.

U.

Überzugsmasse 256.
Universalextraktor 180, 181.
Unreines Paraffin 12.
Untenentleerungszentrifuge 194.
Unterwäscherei 28.
Urpethit 7.
Utah 16.

V.

Vaseline 94, 259.
Vasogen 262.
Vegetabilische Wachsarten 3.
Verfälschungen der Paraffine 146.
— Zeresin 33.
Verkochungsprozeß 39, 40.
Vermischen von Paraffin und Zeresin 55.

Digitized by Google

Verschiedene Vorrichtungen 180.
Verschmierpeche 259.
Versulzen 42.
Verwendungen 195.
— von Montanwachs 195.
— von Paraffin 195.
— von Zeresin 195.
Violette Färbung 161.
Vorrichtung für Paraffinpapier 210.

W.

Wachsadern 9.
Wachsartige Masse 201, 208.
— Paraffine 116, 118.
— Produkte aus Schwelbraunkohle 171.
— Produkte aus Torf 138.
Wachsausbeute 20.
Wachsdraht 265.
Wachsgehalt 10.
Wachsgemälde 1.
Wachsharze 8.
Wachspasten 198.
Wachspech 56.
Wachsrohmaterial 171.
Wachsschmelze 28.
Wachsstöcke 265.
Wachszone 10.
Wagenschmiere 19.
Wandanstrich 237.
Wandern 11.
Waschlep 26.
Waschprozeß 26.
Waschwachs 27.
Wasserdichte Masse 258.
Wasserdichtmachen 217.
Weichere Paraffinmassen 140.
Weichparaffin 110, 116, 147.
Weichparaffinmassen 138.
Wietzers oberes schweres Öl 90.
— unteres leichtes Öl 89.
Wirkliche Ozokerite 120.

X.

Xylolfraktionen 81.
Xylorhetinit 7.

Z.

Zapfenlager-Schmiermittel 244.
Zentrifugalmaschinen 111.
Zentrifuge 109.
— mit aushebbarem Kessel 193.
Zentrifugen 191.
Zeresin 4, 6, 29, 65.
— und Bienenwachs 36.
— aus Erdwachs 39.
— Färben 157.
— Herstellung nach Chemin 52.
— Herstellung mit verseifbaren Fetten 51.
— zu Karnaubawachsersatz 209.
— in Paraffin 34.
— Prüfung 31.
— spezifische Gewichte 31.
— Verfälschung 31.
— Verwendungen 195.
Zeresinausscheidungen 36.
Zeresinbrei 47.
Zeresinfabriksanlage 57, 58, 59, 60
Zeresinherstellung durch Entfärben 53.
Zeresinkerzen 264, 266.
Zeresinmasse für Galvanoplastik 203.
Zeresin-Mottenpapier 211.
Zeresin-Signierstifte 254.
Zersetzte Ozokerite 120.
Zersetzungspetroleum 126.
Zietriszit 6.
Zugfähigkeit 32.
Zugparaffin 55.
Zündhölzchen 225.
Zylinderteere 152.

Digitized by Google

Petroleum und Erdwachs. Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Zeresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Produkte und einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von **Arthur Burgmann.** Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 23 Abbildungen. — 14 Bogen. Oktav. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.
Gebdn. 4 *K* 50 *h* = 4 M. 5 Pf.

Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von **F. A. Voßmäßler.** Mit 27 Abbildungen. — 8 Bogen. Oktav. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M. Gebdn. 3 *K* 10 *h* = 2 M. 80 Pf.

Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittel-Industrie. Von **Louis Edgar Andés.** 31 Bogen. Oktav.
Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. Gebdn. 7 *K* 50 *h* = 6 M. 80 Pf.

Die Fette und Öle. Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Öle und Wachsarten, der Fett- und Ölraffinerie und der Kerzenfabrikation. Handbuch für Industrielle, Talg- und Ölfabrikanten, Parfümeure, Wachswaren-, Seifen- und Kerzenfabrikanten, Lack- und Firnisfabrikanten. Von **Friedrich Thalmann.** Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 41 Abbildungen. 17 Bogen. Oktav.
Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M. Gebdn. 4 *K* 20 *h* = 3 M. 80 Pf.

Animalische Fette und Öle. Ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedenen Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von **Louis Edgar Andés.** Mit 62 Abbildungen. — 18 Bogen. Oktav. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M. Gebdn. 5 *K* 30 *h* = 4 M. 80 Pf.

Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Von **Louis Edgar Andés.** Mit 61 Abbildungen. — 26 Bogen. Oktav. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. Gebdn. 7 *K* 50 *h* = 6 M. 80 Pf.

Vegetabilische Fette und Öle. Ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von **Louis Edgar Andés.** Mit 94 Abbildungen. — 24 Bogen. Oktav. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.
Gebdn. 6 *K* 40 *h* = 5 M. 80 Pf.

Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagenfette. Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche ꝛc. Von **Hermann Krätzer.** Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 31 Abbildungen. — 15 Bogen. Oktav. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M. Gebdn. 4 *K* 20 *h* = 3 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spirituslacke. Von **Louis Edgar Andés.** Zweite, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 84 Abbildungen. — 34 Bogen. Oktav. Geh. 6 *K* = 5 M. 40 Pf. Gebdn. 6 *K* 90 *h* = 6 M. 20 Pf.

Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdruckerfirnisse und des Siegellackes. Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdruckerfirnisse, Lacke, Asphaltlacke und Siccative; Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses. Von **Erwin Andres.** Fünfte, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. — 18 Bogen. Oktav. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M. Gebdn. 4 *K* 20 *h* = 3 M. 80 Pf.

Die Harze und ihre Produkte. Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: Über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes oder Kolophoniums: Das Kamphin oder Pinolin, das Harzöl, das Codöl und die Erzeugung von Wagenfetten nach den neuesten Methoden; ferner Maschinenöle und Brauerpechsorten, sowie die Verwendung zur Leuchtgasfabrikation. Von **Dr. Georg Thenius.** Zweite, verbesserte Auflage. Mit 47 Abbildungen. — 18 Bogen. Oktav. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf. Gebdn. 4 *K* 50 *h* = 4 M. 5 Pf.

Die Destillation des Harzes, die Resinatlacke, Resinatfarben, die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen. Eine Darstellung der rationellen Destillation des Harzes und der aus Harz gewinnbaren Produkte, als: der Harzöle, Resinate, Harzlacke, Harz- und Lüsterfarben, der Bereitung aller Arten von Kohlefarben und Druckfarben, der lithographischen Tinten und Kreiden, sowie der Farben von Schreibmaschinen, Kopierblättern und Stampiglien. Von **Viktor Schweizer.** Mit 68 Abbildungen. — 23 Bogen. Oktav. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. Gebdn. 7 *K* 50 *h* = 6 M. 80 Pf.

Die Harzprodukte. Gewinnung und Verarbeitung der Rohterpentine zu Terpentinöl und Kolophonium, dessen Verarbeitung zu Harzölen, Schmieren usw. und Herstellung der verschiedensten Produkte, insbesondere der Hartharze, harzsauren Metallornde usw. Von **Louis Edgar Andés.** Mit 67 Abbildungen. — 27 Bogen. Oktav. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. Gebdn. 7 *K* 50 *h* = 6 M. 80 Pf.

Das Wachs und seine technische Verwendung. Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsfiguren, Wachspapier, Salben und Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen und vielen anderen technischen Zwecken. Von **Ludwig Sedna.** Zweite, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 45 Abbildungen. — 13 Bogen. Oktav. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf. Gebdn. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 30 Pf.

Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege. Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Knochenkohle, Düngemittel. Von **Wilhelm Friedberg.** Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 81 Abbildungen. — 23 Bogen. Oktav. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M. Gebdn. 5 *K* 30 *h* = 4 M. 80 Pf.

Die Fabrikation der Knochenkohle und des Tieröles. Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte und zur Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle. Von **Wilhelm Friedberg.** Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbildungen. — 14 Bogen. Oktav. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M. Gebdn. 4 *K* 20 *h* = 3 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Digitized by Google

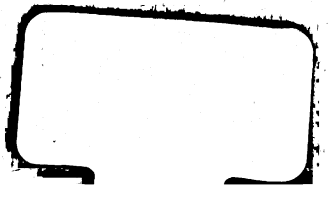
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

SEP 1 2 1927



Digitized by Google

Digitized by Google